Топливно-энергетический комплекс

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Филиал ПАО «Россети Центр» - «Липецкэнерго»

Министерство науки и высшего образования

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»

Среднее профессиональное образование

Образовательная программа
подготовки специалистов среднего звена

Специальность
13.02.07 «Электроснабжение»
код и наименование в соответствии с ФГОС

На базе основного общего образования

Форма обучения очная

Квалификация выпускника
техник

Одобрено на *заседании Ученого совета университета* протокол № ___ от __.__.202_ г.

Согласовано с предприятием-работодателем Первый заместитель директора – главный инженер филиала / Яшин М.В. /

Филиал ПАО «Россети Центр» – «Липецкэнерго»

подпись

2024 год

«Профессионалитет» - программа подготовки специалистов среднего звена разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности 13.02.07 «Электроснабжение».

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Разработчик: Шачнев О.Я., Зацепин Е.П.

Рассмотрена на заседании кафедры Электрооборудования
Протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

Заведующий кафедрой Зацепин Е.П.

Согласовано:

Работодатели - представители кластера, участвующие в разработке данной ОПОП-П

Филиал ПАО «Россети Центр» – «Липецкэнерго»	Мордыкин Виталий Витальевич, заместитель генерального директора – директор филиала
ООО «Научно-производственное предприятие «Комплексные интеллектуальные технологии»	Шейкин Илья Станиславович, генеральный директор
ООО «Таврида Электрик Центр»	Еремеева Елена Александровна, исполнительный директор – директор Таврида Электрик Липецк
ООО «Научно-производственное предприятие «Терраватт»	Грачев Константин Вячеславович, директор
Управление энергетики и тарифов Липецкой области	Боев Михаил Викторович, начальник управления

Содержание

Раздел 1. Общие положения 2

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы 2

1.2. Нормативные документы 2

1.3. Перечень сокращений 3

Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы 4

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника 5

3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников: 5

3.2. Профессиональные стандарты 5

3.3. Осваиваемые виды деятельности 10

Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы 12

4.1. Общие компетенции 12

4.2. Профессиональные компетенции 15

4.3. Матрица компетенций выпускника 24

Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы 34

5.1. Учебный план 34

5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы 39

5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте) 40

5.4. Календарный учебный график 42

5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей 43

5.6. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы 43

5.7. Практическая подготовка 43

5.8. Государственная итоговая аттестация 44

Раздел 6. Условия реализации образовательной программы 44

6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы 44

6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 45

6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы 45

6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы 46

Перечень приложений к ОПОП-П:

Приложение 1. Рабочие программы профессиональных модулей
Приложение 2. Рабочие программы учебных дисциплин
Приложение 3. Рабочие программы дисциплин общеобразовательного цикла
Приложение 4. Материально-техническое оснащение
Приложение 5. Программа государственной итоговой аттестации
Приложение 6. Рабочая программа воспитания

Раздел 1. Общие положения

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Настоящая основная профессиональная образовательная программа «Профессионалитет» (далее – ОПОП-П) по специальности разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности *13.02.07 «Электроснабжение»*, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от *14.12.2017 г. №1216* (далее – ФГОС, ФГОС СПО).

ОПОП-П определяет объем и содержание среднего профессионального образования по специальности *13.02.07 «Электроснабжение»*, требования к результатам освоения образовательной программы, условия реализации образовательной программы.

ОПОП-П разработана для реализации образовательной программы на базе среднего общего образования Основная профессиональная образовательная программа (далее – образовательная программа), реализуемая на базе основного общего образования, разработана образовательной организацией на основе требований соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов среднего общего и среднего профессионального образования и положений федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования, а также с учетом получаемой специальности среднего профессионального образования.

1.2. Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)» (Приказ Минобрнауки России от 14 декабря 2017 г. № 1216);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 25.09.2023 № 717 «О внесении изменений в перечни профессий и специальностей среднего профессионального образования и соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования», утвержденные приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 мая 2022 г. № 336»;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 г. № 762;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800) (далее – Порядок);

Положение о практической подготовке обучающихся (Приказ Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020);

Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534);

Перечень профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением

исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (приказ Минпросвещения России от 13.12.2023 № 932);

Постановление Правительства Российской Федерации от 13 октября 2020 г. № 1681 «О целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.08.2021 № 611н «Об утверждении Профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 03.10.2022 № 605н «Об утверждении Профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 № 361н «Об утверждении Профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.01.2024 № 9н № 361н «Об утверждении Профессионального стандарта «Работник по обслуживанию распределительных сетей 0,4 - 20 кВ»;

1.3. Перечень сокращений

ГИА – государственная итоговая аттестация;

ДЭ – демонстрационный экзамен;

МДК – междисциплинарный курс;

ОК – общие компетенции;

ОП – общепрофессиональный цикл;

ООД – общеобразовательные дисциплины;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ОГСЭ – общий гуманитарный и социально-экономический цикл; ЕН – естественно-научный и математический цикл;

ПА – промежуточная аттестация;

ПК – профессиональные компетенции;

ПМ – профессиональный модуль;

ОПОП-П – основная профессиональная образовательная программа «Профессионалитет»;

П– профессиональный цикл;

ПП- производственная практика;

ПДП- Производственная практика по профилю (преддипломная);

ПС – профессиональный стандарт;

ТФ – трудовая функция;

УМК – учебно-методический комплект;

УП – учебная практика;

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы

Параметр	Данные	
Отрасль, для которой разработана образовательная программа	*Топливно-энергетический комплекс*	
Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии)	*Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 декабря 2015 г. № 1177н; Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165н;*	
Специализированные допуски для прохождения практики, в том числе по охране труда и возраст до 18 лет	*Требуются (обязательное успешное прохождение мероприятий по охране труда; обязательное получение группы допуска по электробезопасности в установленном законом порядке при проведении соответствующих работ в электроустановках)*	
Реквизиты ФГОС СПО	*Приказ Министерства образования и науки (Минобрнауки) Российской Федерации от 14 декабря 2017 г. № 1216*	
Квалификация (-и) выпускника	*Техник*	
в т.ч. дополнительные квалификации	*Электромонтер по обслуживанию подстанции*	
Направленности (при наличии)	-	
Нормативный срок реализации на базе ООО	*3 года 10 месяцев*	
Нормативный объем образовательной программы на базе ООО	*5940 часов*	
Согласованный с работодателем срок реализации образовательной программы	*3 года 10 месяцев*	
Согласованный с работодателем объем образовательной программы	*5940 часов*	
Форма обучения	очная	
Структура образовательной программы	**Объем, в ак.ч.**	**в т.ч. в форме практической подготовки**
Обязательная часть образовательной программы	**4428**	**1381**
Общий гуманитарный и социально-экономический цикл, естественно-научный и математический цикл	645	44
общепрофессиональный цикл	1240	72
профессиональный цикл	1789	1265
в т.ч. практика: - учебная - производственная - преддипломная	936 - 432 - 360 - 144	936 - 432 - 360 - 144
Вариативная часть образовательной программы	**1296**	**423**
в т.ч. запрос конкретного работодателя кластера и (или) отрасли (не менее 50% объема вариативной части образовательной	**914**	**423**

программы), включая цифровой образовательный модуль:		
ОП.10 Введение в профессиональную деятельность	184	66
ОП.11 Электрические машины и электропривод	148	33
ОП.12 Электротехническое и конструкционное материаловедение	152	48
ПМ.06 Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике	*430*	*276*
в т.ч. практика *- учебная* *- производственная*	*180* *72* *108*	*180* *72* *108*
ГИА в форме демонстрационного экзамена и *дипломного проекта (работы)*	**216**	
Всего	**5940**	**1804**

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников:

область ПД по ФГОС СПО

3.2. Профессиональные стандарты

Перечень профессиональных стандартов, учитываемых при разработке ОПОП-П:

№	Код и Наименование ПС	Реквизиты утверждения	Код и наименование ОТФ	Код и наименование ТФ
1	*20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»*	Приказ Минтруда России *от 29 декабря 2015 г. № 1177н*	А «Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно»	А/01.3 «Производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно»; А/02.3 «Ремонт оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно»;

			В «Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»	В/01.4 «Производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»; В/02.4 «Ремонт оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»; В/03.4 «Выполнение функций производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»;
			Е «Документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»	Е/01.4 «Свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»; Е/02.4 «Ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»
2	*20.030 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»*	Приказ Минтруда России *от 28 декабря 2015 г. № 1165н*	А «Подготовка и выполнение отдельных технологических операций по ремонту кабельных линий электропередачи»	А/01.2 «Подготовка к выполнению отдельных технологических операций по ремонту кабельных линий электропередачи»
				А/02.2 «Выполнение отдельных технологических операций по ремонту кабельных линий электропередачи»

			B «Подготовка и выполнение отдельных видов ремонтных работ на кабельных линиях электропередачи»	B/01.2 «Подготовка к выполнению отдельных видов ремонтных работ на кабельных линиях электропередачи»
				B/02.2 «Выполнение отдельных видов ремонтных работ на кабельных линиях электропередачи»
			C «Надзор за состоянием кабельных трасс в зоне обслуживания»	C/01.3 «Проведение обходов и осмотров трасс кабельных линий электропередачи, проложенных на открытых и закрытых территориях»
				C/02.3 «Проведение обходов и осмотров трасс кабельных линий электропередачи, проложенных в кабельных сооружениях»
				C/03.3 «Оформление результатов обходов и осмотров кабельных линий электропередачи»
				C/04.3 «Надзор за работами строительно-монтажных организаций (производителей работ) в зоне обслуживания (в охранной зоне кабельных линий электропередачи)»
			D «Подготовка и выполнение простых работ по ремонту и монтажу кабельных линий электропередачи»	D/01.3 «Подготовка к выполнению простых работ по ремонту и монтажу кабельных линий электропередачи»
				D/02.3 «Выполнение простых видов работ по ремонту и монтажу кабельных линий электропередачи»
			E «Подготовка и выполнение сложных работ по ремонту и монтажу кабельных линий электропередачи»	E/01.4 «Подготовка к выполнению сложных работ по ремонту и монтажу кабельных линий электропередачи»
				E/02.4 «Выполнение сложных работ по ремонту и монтажу

				кабельных линий электропередачи»
			F «Подготовка и выполнение работ повышенной сложности по ремонту и монтажу кабельных линий электропередачи»	F/01.4 «Подготовка к выполнению работ повышенной сложности по ремонту и монтажу кабельных линий электропередачи»
				F/02.4 «Выполнение работ повышенной сложности по ремонту и монтажу кабельных линий электропередачи»
3	*20.031 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»*	Приказ Минтруда России *от 4 июня 2018 г. № 361н*	A «Подготовка и выполнение простых работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи под руководством работников более высокой квалификации»	A/01.3 «Подготовка к выполнению простых работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи под руководством работника более высокой квалификации»
				A/02.3 «Выполнение простых работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи под руководством работника более высокой квалификации»
			B «Организация и выполнение работ средней сложности по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»	B/01.4 «Выполнение работ средней сложности по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»
				B/02.4 «Организация работ средней сложности по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»
			C «Организация и выполнение сложных работ по техническому облуживанию и ремонту воздушных	C/01.4 «Выполнение сложных работ по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»

			линий электропередачи»	C/02.4 «Организация сложных работ по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»
			D «Организация и выполнение работ повышенной сложности по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»	D/01.4 «Выполнение работ повышенной сложности по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»
				D/02.4 «Организация работ повышенной сложности по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»
4	*20.049 Работник по обслуживанию распределительных сетей 0,4 - 20 кВ*	Приказ Минтруда России *от 15 января 2024 г. № 9н*	G «Организация выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования распределительных сетей»	G/02.5 «Обеспечение соблюдения требований нормативно-методической и технической документации по вопросам эксплуатации объектов распределительных сетей; осуществление технического руководства по разработке и внедрению мероприятий в соответствии с технической политикой организации»
			J «Организация выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, мероприятий по повышению надежности и безопасности работы оборудования	J/03.5 «Организация и контроль обновления производственных фондов путем модернизации, технического перевооружения и реконструкции объектов распределительных сетей»

			распределительных сетей»	
5	*Работник по монтажу и эксплуатации интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях*	Проект Приказа Минтруда России *от 18 января 2024 г. № б/н*	А «Техническое обслуживание и контроль работы интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях и ее отдельных элементов у гарантирующих поставщиков»	А/01.4 «Контроль работы интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях и ее отдельных элементов у гарантирующих поставщиков»
				А/02.4 «Техническое обслуживание интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях и ее отдельных элементов у гарантирующих поставщиков»
				А/03.4 «Выявление фактов безучетного и бездоговорного (неучтенного) потребления электроэнергии при эксплуатации интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях и ее отдельных элементов у гарантирующих поставщиков»

3.3. Осваиваемые виды деятельности

Наименование видов деятельности	Код и наименование ПМ
Виды деятельности (общие)	
Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям
Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей
Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей	ПМ.04 Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей
Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике	ПМ.06 Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике
Виды деятельности по освоению одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих	
Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

Раздел 4. Требования к результатам освоения образовательной программы

4.1. Общие компетенции

Код ОК	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	**Умения:**
		распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части
		определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы
		выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
		владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
		оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания:
		актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
		структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
		основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
		методы работы в профессиональной и смежных сферах
		порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**Умения:**
		определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
		выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска
		оценивать практическую значимость результатов поиска
		применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
		использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности
		использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
		Знания:
		номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
		приемы структурирования информации
		формат оформления результатов поиска информации
		современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и
		программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства

ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	**Умения:**
		определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности
		применять современную научную профессиональную терминологию
		определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования
		выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи
		определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования
		презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности
		определять источники достоверной правовой информации
		составлять различные правовые документы
		находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать
		оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта
		Знания:
		содержание актуальной нормативно-правовой документации
		современная научная и профессиональная терминология
		возможные траектории профессионального развития и самообразования
		основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности
		правила разработки презентации
		основные этапы разработки и реализации проекта
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	**Умения:**
		организовывать работу коллектива и команды
		взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания:
		психологические основы деятельности коллектива
		психологические особенности личности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	**Умения:**
		грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке
		проявлять толерантность в рабочем коллективе
		Знания:
		правила оформления документов
		правила построения устных сообщений
		особенности социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать	**Умения:**
		проявлять гражданско-патриотическую позицию
		демонстрировать осознанное поведение

	осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	описывать значимость своей специальности
		применять стандарты антикоррупционного поведения
		Знания:
		сущность гражданско-патриотической позиции
		традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений
		значимость профессиональной деятельности по специальности
		стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	**Умения:**
		соблюдать нормы экологической безопасности
		определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности
		организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства
		организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
		эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
		Знания:
		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
		основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
		пути обеспечения ресурсосбережения
		принципы бережливого производства
		основные направления изменения климатических условий региона
		правила поведения в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	**Умения:**
		использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей
		применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности
		пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности
		Знания:
		роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека
		основы здорового образа жизни
		условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности
		средства профилактики перенапряжения
ОК 09		**Умения:**

	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
		участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
		строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
		кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
		писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания:
		правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
		основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
		лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
		особенности произношения
		правила чтения текстов профессиональной направленности

4.2. Профессиональные компетенции

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	ПК 1.1. Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	**Навыки:**
		составления электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
		заполнения необходимой технической документации;
		разработки должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
		разработки технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;
		организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
		изучения устройств и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципов работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа. изучения схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
		изучения схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;

		изучения принципиальных схем защиты электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики.
		Умения:
		осваивать новые устройства (по мере их внедрения);
		организация разработки и пересмотра должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации.
		Знания:
		устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
		устройство и принцип действия трансформатора. Правила устройства электроустановок;
		устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;
		принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;
		конструктивное выполнение распределительных устройств;
		конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;
		устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;
		элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;
		устройство проводок для прогрева кабеля;
		устройство освещения рабочего места;
		назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;
		назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;
		назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;
		контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;
		устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;

		изучение устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе;
		читать однолинейные схемы тяговых подстанций.
	ПК 1.2. Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	**Навыки:**
		выполнения работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;
		внесения на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;
		изучения схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
		изучения схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;
		изучения принципиальных схем защиты электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики
		Умения:
		читать однолинейные схемы тяговых подстанций.
		читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;
		читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения. разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
		заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;
		читать и составлять схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;
		читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;

		пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;
		читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций.
		Знания:
		Необходимые схемы и условные обозначения
Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей	**Навыки:**
		составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;
		модернизации схем электрических устройств подстанций;
		технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
		Умения:
		разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;
		вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств.
		Знания:
		устройство оборудования электроустановок;
		условные графические обозначения элементов электрических схем;
		логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок.
	ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии	**Навыки:**
		технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
		Умения:
		обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
		Знания:
		виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей.
	ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем	**Навыки:**
		обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок.
		Умения:
		обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок.

		Знания:
		виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств.
	ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения	**Навыки:**
		эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи.
		Умения:
		контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию.
		Знания:
		эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию.
	ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию	**Навыки:**
		применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.
		Умения:
		выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;
		оформлять отчеты о проделанной работе.
		Знания:
		основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;
		виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.
Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования	**Навыки:**
		составления планов ремонта оборудования;
		организации ремонтных работ оборудования электроустановок.
		Умения:
		выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования;
		контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи.
		Знания:
		виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения.
	ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования	**Навыки:**
		обнаружения и устранения повреждений и неисправностей оборудования электроустановок.
		Умения:
		выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту.
		Знания:

		методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения.
	ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения	**Навыки:**
		производства работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов.
		Умения:
		устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования.
		Знания:
		технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения.
	ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения	**Навыки:**
		расчета стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения.
		Умения:
		составлять расчетные документы по ремонту оборудования;
		рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения.
		Знания:
		методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации.
	ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования	**Навыки:**
		анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования.
		Умения:
		проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности.
		Знания:
		порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок.
	ПК 3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей	**Навыки:**
		разборки, сборки, регулировки и настройки приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.
		Умения:
		регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку.
		Знания:

		технологию, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.
Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей	ПК 4.1. Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях	**Навыки:**
		подготовки рабочих мест для безопасного производства работ.
		Умения:
		обеспечивать безопасные условия труда при производстве работ в электроустановках и электрических сетях при плановых и аварийных работах.
		Знания:
		правила безопасного производства отдельных видов работ в электроустановках и электрических сетях.
	ПК 4.2. Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей	**Навыки:**
		оформления работ нарядом-допуском в электроустановках и на линиях электропередачи.
		Умения:
		заполнять наряды, наряды-допуски, оперативные журналы проверки знаний по охране труда;
		выполнять расчеты заземляющих устройств и грозозащиты.
		Знания:
		перечень документов, оформляемых для обеспечения безопасности производства работ в электроустановках и на линиях электропередачи.
Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПК-5.1. Организовывать технологические процессы диагностирования объектов электроснабжения	**Навыки:**
		исследование процессов диагностирования объектов электроснабжения.
		Умения:
		анализировать процессы диагностирования.
		выявлять неисправности в работе оборудования электроустановок.
		Знания:
		порядок и критерии диагностики объектов электроснабжения.
	ПК-5.2. Выбирать электроизмерительные приборы и измерять с заданной точностью различные электрические и неэлектрические величины	**Навыки:**
		использование электроизмерительных приборов.
		Умения:
		выбирать приборы, необходимые для работы и измерения нужных параметров.
		Знания:
		перечень приборов, необходимых для измерения параметров проверяемого оборудования.

	ПК-5.3. Выполнять основные виды работ по диагностике и контролю за состоянием устройств электроснабжения в соответствии с требованиями технологических процессов	**Навыки:**
		диагностика и контроль состояния устройств электроснабжения.
		Умения:
		применять методы контроля и диагностики оборудования электроустановок.
		Знания:
		требования технологических процессов по диагностике и контролю состояния оборудования.
Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике	ПК-6.1. Внедрять и осваивать новую технику, технологии эксплуатации ремонта распределительных сетей со средствами автоматизации	**Навыки:**
		Подготовка предложений по формированию и созданию цифровой сети 0,4 - 20 кВ (цифровой РЭС), а также мероприятий по строительству (модернизации) существующей сети в целях создания интеллектуальной распределительной сети 0,4 - 20 кВ
		Контроль организации работ по оцифровке трасс линий электропередач и мест расположения ТП, РП, распределительных трансформаторных подстанций напряжением 6 - 20 кВ
		Умения:
		Анализировать производственные показатели
		Разрабатывать мероприятия по поддержанию планового уровня потерь электроэнергии в сетях 0,4 - 20 кВ
		Готовить отчеты в рамках своей компетенции
		Анализировать техническую и отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования РП, ТП, ВЛ и КЛ распределительных сетей
		Знания:
		Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования электрических сетей 0,4 - 20 кВ
		Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей
		Положение о единой технической политики в электросетевом комплексе
		Основные НТД в области эксплуатации и ремонта электрических сетей напряжением 0,4 - 20 кВ в соответствии с направлением работы
	ПК-6.2. Внедрять и осваивать новую технику, технологии диагностики, эксплуатации и ремонта интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях	**Навыки:**
		Проведение инструментальных проверок приборов учета
		Снятие контрольных показаний приборов учета интеллектуальных систем учета электроэнергии
		Выполнение работ по замене, восстановлению неисправных приборов учета и других элементов интеллектуальных систем учета электроэнергии

		Подготовка предписаний (рекомендаций) о необходимости замены компонентов измерительного комплекса и изменения схемы учета электроэнергии (мощности)
		Умения:
		Выявлять дефекты компонентов интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности), обнаруживать неисправности, сбои, ошибки в работе интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности)
		Выявлять отклонения качества электрической энергии от нормированных значений
		Выполнять интеграцию данных с приборов учета и устройства сбора и передачи данных в информационно-вычислительный комплекс интеллектуальной системы учета электроэнергии
		Осуществлять проверку правильности подключения средств учета электрической энергии при вводе в эксплуатацию, в процессе работы, при замене
		Знания:
		Схемы включения приборов учета, в том числе схемы подключения к устройству сбора и передачи данных
		Технические характеристики и конструктивные особенности компонентов интеллектуальной системы учета электроэнергии различных производителей
		Приемы работ и последовательность операций по замене неисправных приборов учета электроэнергии и устройств сбора и передачи данных
		Пломбировочные схемы, обеспечивающие защиту от несанкционированного доступа к элементам схемы учета электроэнергии

4.3. Матрица компетенций выпускника

4.3.1. Матрица соответствия видов деятельности по ФГОС СПО, видам деятельности по запросу работодателя видам профессиональной деятельности по профессиональным стандартам, квалификационным справочникам с учетом отраслевой специфики

Часть ОПОП-П обязательная /вариативная	Наименование вида деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование трудовой функции
ВД по ФГОС СПО	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	ПК 1.1. Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	20.049	J «Организация выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, мероприятий по повышению надежности и безопасности работы оборудования распределительных сетей»	J/03.5 «Организация и контроль обновления производственных фондов путем модернизации, технического перевооружения и реконструкции объектов распределительных сетей»
		ПК 1.2. Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	20.032	E «Документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»	E/02.4 «Ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»
	Техническое обслуживание оборудования электрических	ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей	20.032	E «Документационное сопровождение деятельности по техническому	E/02.4 «Ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования

	подстанций и сетей			обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»	подстанций электрических сетей»
		ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии	20.032	B «Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»	B/02.4 «Ремонт оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»;
		ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем	20.032	B «Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»	B/03.4 «Выполнение функций производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»;
		ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения	20.030 20.031	D «Подготовка и выполнение простых работ по ремонту и монтажу кабельных линий электропередачи» B «Организация и выполнение работ средней сложности по техническому облуживанию и	D/02.3 «Выполнение простых видов работ по ремонту и монтажу кабельных линий электропередачи» B/01.4 «Выполнение работ средней сложности по техническому облуживанию и

				ремонту воздушных линий электропередачи»	ремонту воздушных линий электропередачи»
		ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию	20.032	Е «Документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»	Е/02.4 «Ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»
	Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования	20.032	А «Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно»	А/01.3 «Производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно»;
		ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования	20.032	А «Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно»	А/02.3 «Ремонт оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно»;
		ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения	20.032	В «Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных	В/02.4 «Ремонт оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей

				устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»	напряжением до 110 кВ включительно»;
		ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения	20.032	B «Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»	B/03.4 «Выполнение функций производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»;
		ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования	20.049	G «Организация выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования распределительных сетей»	G/02.5 «Обеспечение соблюдения требований нормативно-методической и технической документации по вопросам эксплуатации объектов распределительных сетей; осуществление технического руководства по разработке и внедрению мероприятий в соответствии с технической политикой организации»
		ПК 3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для	20.049	G «Организация выполнения работ по эксплуатации,	G/02.5 «Обеспечение соблюдения требований

		ремонта оборудования электрических установок и сетей		техническому обслуживанию и ремонту оборудования распределительных сетей»	нормативно-методической и технической документации по вопросам эксплуатации объектов распределительных сетей; осуществление технического руководства по разработке и внедрению мероприятий в соответствии с технической политикой организации»
	Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей	ПК 4.1. Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях	20.032	В «Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»	В/01.4 «Производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»;
		ПК 4.2. Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей	20.032	В «Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»	В/03.4 «Выполнение функций производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»;
	Выполнение работ по	ПК-5.1. Организовывать	20.032	В «Организация и	В/01.4 «Производство

	одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	технологические процессы диагностирования объектов электроснабжения		производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»	вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно»;
		ПК-5.2. Выбирать электроизмерительные приборы и измерять с заданной точностью различные электрические и неэлектрические величины	20.032	Е «Документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»	Е/01.4 «Свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»;
		ПК-5.3. Выполнять основные виды работ по диагностике и контролю за состоянием устройств электроснабжения в соответствии с требованиями технологических процессов	20.032	Е «Документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»	Е/01.4 «Свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей»;
ВД по запросу работодателя	Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике	ПК-6.1. Внедрять и осваивать новую технику, технологии эксплуатации ремонта распределительных сетей со средствами автоматизации	20.049	G «Организация выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования распределительных	G/02.5 «Обеспечение соблюдения требований нормативно-методической и технической документации по вопросам эксплуатации

				сетей» J «Организация выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, мероприятий по повышению надежности и безопасности работы оборудования распределительных сетей»	объектов распределительных сетей; осуществление технического руководства по разработке и внедрению мероприятий в соответствии с технической политикой организации» J/03.5 «Организация и контроль обновления производственных фондов путем модернизации, технического перевооружения и реконструкции объектов распределительных сетей»
		ПК-6.2. Внедрять и осваивать новую технику, технологии диагностики, эксплуатации и ремонта интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях	Б/Н	А «Техническое обслуживание и контроль работы интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях и ее отдельных элементов у гарантирующих поставщиков»	A/01.4 «Контроль работы интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях и ее отдельных элементов у гарантирующих поставщиков» A/02.4 «Техническое обслуживание интеллектуальных систем учета электроэнергии

					(мощности) в электрических сетях и ее отдельных элементов у гарантирующих поставщиков» А/03.4 «Выявление фактов безучетного и бездоговорного (неучтенного) потребления электроэнергии при эксплуатации интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях и ее отдельных элементов у гарантирующих поставщиков»

4.3.2. Матрица соответствия компетенций и составных частей ОПОП-П по специальности:

Индекс	Наименование	Код общих и профессиональных компетенций, осваиваемых в рамках дисциплин (профессиональных модулей)																													
		Общие компетенции (ОК)									Профессиональные компетенции (ПК)																				
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2
Обязательная часть образовательной программы																															
ОГСЭ.00	**Общий гуманитарный и социально-экономический цикл**																														
ОГСЭ.01	Основы философии	X	X	X	X		X																								
ОГСЭ.02	История	X	X	X	X	X	X	X		X																					
ОГСЭ.03	Психология общения	X	X	X	X	X	X																								
ОГСЭ.04	Иностранный язык в профессиональной деятельности		X		X	X				X																				
ОГСЭ.05	Физическая культура				X				X																						
ЕН.00	**Естественно-научный и математический цикл**																														
ЕН.01	Математика	X	X	X																											
ЕН.02	Экологические основы природопользования	X	X	X	X	X	X	X																							
ОП.00	**Общепрофессиональный цикл**																														
ОП.01	Инженерная графика	X	X							X																					
ОП.02	Электротехника и электроника	X	X							X																					

Индекс	Наименование	Код общих и профессиональных компетенций, осваиваемых в рамках дисциплин (профессиональных модулей)																												
		Общие компетенции (ОК)									Профессиональные компетенции (ПК)																			
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2
ОП.03	Метрология, стандартизация и сертификация	X	X							X																				
ОП.04	Техническая механика	X	X							X																				
ОП.05	Материаловедение	X	X							X																				
ОП.06	Информационные технологии в профессиональной деятельности	X	X							X																				
ОП.07	Основы экономики	X	X	X	X		X														X									
ОП.08	Правовые основы профессиональной деятельности	X			X	X	X			X																				
ОП.09	Безопасность жизнедеятельности	X	X		X		X	X																						
ОП.10	Введение в профессиональную деятельность	X										X					X					X				X				
ОП.11	Электрические машины и электропривод	X										X					X					X				X				
ОП.12	Электротехническое и конструкционное материаловедение	X										X					X					X				X				
П.00	***Профессиональный цикл***																													
ПМ.01	***Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям***										X	X																		
МДК.01.01	Электроснабжение электротехнического оборудования										X	X																		
МДК.01.02	Электроснабжение электротехнологического оборудования										X	X																		
УП.01	Учебная практика										X	X																		
ПП.01	Производственная практика										X	X																		
ПМ.02	***Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей***												X	X	X	X	X													
МДК.02.01	Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций												X	X	X	X	X													
МДК.02.02	Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения												X	X	X	X	X													
МДК.02.03	Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения												X	X	X	X	X													
УП.02	Учебная практика												X	X	X	X	X													
ПП.02	Производственная практика												X	X	X	X	X													
ПМ.03	***Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей***																	X	X	X	X	X	X							
МДК.03.01	Ремонт и наладка устройств электроснабжения																	X	X	X	X	X	X							
МДК.03.02	Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения																	X	X	X	X	X	X							
УП.03	Учебная практика																	X	X	X	X	X	X							
ПП.03	Производственная практика																	X	X	X	X	X	X							
ПМ.04	***Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей***																							X	X					
МДК.04.01	Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения																							X	X					
УП.04	Учебная практика																							X	X					
ПП.04	Производственная практика																							X	X					
ПМ.05	***Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих***																									X	X	X		
МДК.05.01	Выполнение работ по рабочей профессии																									X	X	X		
УП.05	Учебная практика																									X	X	X		

Индекс	Наименование	Код общих и профессиональных компетенций, осваиваемых в рамках дисциплин (профессиональных модулей)																													
		Общие компетенции (ОК)									Профессиональные компетенции (ПК)																				
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2
ПП.05	Производственная практика																									X	X	X		
ПМ.06	***Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике***																												X	X
МДК.06.01	Проектная деятельность в энергетике																												X	X
МДК.06.02	Алгоритмизация технических задач																												X	X
МДК.06.03	Электропривод и автоматика																												X	X
УП.06	Учебная практика																												X	X
ПП.06	Производственная практика																												X	X
ПДП	***(Производственная) Преддипломная практика***										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ГИА	***Государственная итоговая аттестация***	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы

5.1. Учебный план

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен и др.)	Всего	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем образовательной программы в академических часах					Обязательная часть образовательной программы в ак.ч.	Вариативная часть образовательной программы в ак.ч.	Объем образовательной программы, распределённой по курсам и семестрам							
					Учебные занятия	Практики	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
												1 семестр	2семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6семестр	7 семестр	8 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ОУД.00	***Обязательные учебные дисциплины***		***1476***	***734***	***1358***			***30***	***88***	***1476***									
ОУД.01	Русский язык (базовый уровень)	экзам.	72	32	64				8	72		72							
ОУД.02	Литература (базовый уровень)	диф. зачет	94	46	92				2	94			94						
ОУД.03	История (базовый уровень)	диф. зачет	137	55	133				4	137		66	71						
ОУД.04	Обществознание (базовый уровень)	диф. зачет	66	32	64				2	66		66							
ОУД.05	География (базовый уровень)	зачет	50	23	46				4	50			30						
ОУД.06	Иностранный язык (базовый уровень)	зачет	61	55	55				6	61		34	27						
ОУД.07	Математика (базовый уровень)	экзам.	250	117	234				16	250		104	146						
ОУД.08	Информатика (базовый уровень)	экзам.	123	69	115				8	123			123						
ОУД.09	Физическая культура (базовый уровень)	зачет	79	78	78				1	79		32	47						
ОУД.10	Основы безопасности и защиты Родины (базовый уровень)	диф. зачет	71	23	69				2	71			71						
ОУД.11	Физика (базовый уровень)	экзам.	156	78	140				16	156		56	100						
ОУД.12	Химия (базовый уровень)	диф. зачет	66	32	64				2	66		66							
ОУД.13	Биология (базовый уровень)	зачет	50	16	48				2	50		50							
ОУД.14	Индивидуальный проект		36					30	6	36			36						

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен и др.)	Всего	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем образовательной программы в академических часах					Обязательная часть образовательной программы в ак.ч.	Вариативная часть образовательной программы в ак.ч.	Объем образовательной программы, распределённой по курсам и семестрам							
												1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
					Учебные занятия	Практики	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			1 семестр	2семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6семестр	7 семестр	8 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ДУД.01	Технология электроснабжения	диф. зачет	165	78	156				9	165		66	99						
ОГСЭ.00	***Общий гуманитарный и социально-экономический цикл***		***500***	***409***	***458***			***15***	***27***	***500***									
ОГСЭ.01	Основы философии	диф. зачет	51	32	48			2	1	51						51			
ОГСЭ.02	История	экзам.	58	32	48			2	8	58				58					
ОГСЭ.03	Психология общения	диф. зачет	37	17	34			2	1	37					37				
ОГСЭ.04	Иностранный язык в профессиональной деятельности	зачет, экзам.	185	164	164			9	12	185				35	37	35	37	41	
ОГСЭ.05	Физическая культура	зачет, диф. зачет	169	164	164				5	169				33	35	33	35	33	
ЕН.00	***Математический и общий естественнонаучный цикл***		***145***	***81***	***130***			***6***	***9***	***145***									
ЕН.01	Математика	экзам.	108	64	96			4	8	108				108					
ЕН.02	Экологические основы природопользования	зачет	37	17	34			2	1	37					37				
ОП.00	***Общепрофессиональный цикл***		***1240***	***510***	***1103***		***34***	***54***	***83***	***623***	***617***								
ОП.01	Инженерная графика	диф. зачет	98	64	80			16	2	98				98					
ОП.02	Электротехника и электроника	диф. зачет, экзам.	245	100	232			3	10	128	117			101	144				
ОП.03	Метрология, стандартизация и сертификация	диф. зачет	36	16	32			2	2	36						36			
ОП.04	Техническая механика	экзам.	66	34	51			7	8	66					66				

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен и др.)	Всего	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем образовательной программы в академических часах					Обязательная часть образовательной программы в ак.ч.	Вариативная часть образовательной программы в ак.ч.	Объем образовательной программы, распределённой по курсам и семестрам							
												1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
					Учебные занятия	Практики	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			1 семестр	2семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6семестр	7 семестр	8 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ОП.05	Материаловедение	экзам.	67	34	51			8	8	67					67				
ОП.06	Информационные технологии в профессиональной деятельности	диф. зачет	84	48	80			2	2	84						84			
ОП.07	Основы экономики	диф. зачет	36	16	32			2	2	36						36			
ОП.08	Правовые основы профессиональной деятельности	диф. зачет	40	17	34			4	2	40							40		
ОП.09	Безопасность жизнедеятельности	экзам.	84	34	68			8	8	68	16						84		
ОП.10	Введение в профессиональную деятельность	зачет, экзам.	184	66	165			2	17		184				96	88			
ОП.11	Электрические машины и электропривод	зачет, экзам.	148	33	134		34		14		148				36	34	78		
ОП.12	Электротехническое и конструкционное материаловедение	экзам.	152	48	144				8		152							152	
П.00	***Профессиональный цикл***		***2219***	***1397***	***1081***	***972***	***100***	***8***	***154***	***1540***	***679***								
ПМ.01	***Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям***		**397**	***279***	**181**	**180**			**28**	**318**	**79**								
МДК.01.01	Электроснабжение электротехнического оборудования	экзам.	149	83	133				8	124	25				93	56			
МДК.01.02	Электроснабжение электротехнологического оборудования	экзам.	68	16	48				20	50	18			56					
УП.01	Учебная практика	зачет	108	108		108				72	36				108				
ПП.01	Производственная практика	зачет	72	72		72				72								72	

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен и др.)	Всего	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем образовательной программы в академических часах					Обязательная часть образовательной программы в ак.ч.	Вариативная часть образовательной программы в ак.ч.	Объем образовательной программы, распределённой по курсам и семестрам							
					Учебные занятия	Практики	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
												1 семестр	2семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6семестр	7 семестр	8 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ПМ.02	***Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей***		**674**	***326***	**484**	**144**	**68**	**6**	**40**	**624**	**50**								
МДК.02.01	Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	экзам.	180	50	168		34	2	10	180						34	146		
МДК.02.02	Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	экзам.	180	50	168		34	2	10	166	14					34	146		
МДК.02.03	Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	экзам.	170	82	148			2	20	170							70	88	
УП.02	Учебная практика	зачет	72	72		72				36	36						72		
ПП.02	Производственная практика	зачет	72	72		72				72								72	
ПМ.03	***Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей***		**299**	***196***	**96**	**180**	**32**	**1**	**22**	**263**	**36**								
МДК.03.01	Ремонт и наладка устройств электроснабжения	зачет	66		64		32		2	66				66					
МДК.03.02	Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения	экзам.	53	16	32			1	20	53						41			
УП.03	Учебная практика	зачет	108	108		108				72	36				108				
ПП.03	Производственная практика	зачет	72	72		72				72								72	

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен и др.)	Всего	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем образовательной программы в академических часах					Обязательная часть образовательной программы в ак.ч.	Вариативная часть образовательной программы в ак.ч.	Объем образовательной программы, распределённой по курсам и семестрам							
					Учебные занятия	Практики	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
												1 семестр	2семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6семестр	7 семестр	8 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ПМ.04	***Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей***		**206**	***160***	**48**	**144**	**0**	**0**	**14**	**122**	**84**								
МДК.04.01	Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения	экзам.	62	16	48				14	50	12					50			
УП.04	Учебная практика	зачет	72	72		72				36	36						72		
ПП.04	Производственная практика	зачет	72	72		72				36	36						72		
ПМ.05	***Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих***		**213**	***160***	**48**	**144**	**0**	**1**	**20**	**213**									
МДК.05.01	Выполнение работ по рабочей профессии	экзам.	69	16	48			1	20	69				57					
УП.05	Учебная практика	зачет	72	72		72				72					72				
ПП.05	Производственная практика	зачет	72	72		72				72								72	
ПМ.06	***Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике***		**430**	***276***	**224**	**180**	**0**	**0**	**30**		**430**								
МДК.06.01	Проектная деятельность в энергетике	диф. зачет	68	32	64				8		68							64	
МДК.06.02	Алгоритмизация технических задач	экзам.	104	32	96				8		104							104	
МДК.06.03	Электропривод и автоматика	зачет	78	32	64				14		78							66	
УП.06	Учебная практика	зачет	72	72		72					72						72		
ПП.06	Производственная практика	зачет	108	108		108					108							108	
ПДП	***Производственная практика по профилю специальности (преддипломная)***	зачет	144	144		144				144									144
ГИА	**Государственная итоговая аттестация**		216							216									216
Итого:			**5940**	**3275**	**4130**	**1116**	**134**	**113**	**361**	**4644**	**1296**								

5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы

№ п/п	Код и наименование учебной дисциплины/профессионального модуля	Количество часов	Категория 1. ПОП-П/работодатель 2. ЦОМ/проект	Обоснование
1	ПМ.06 Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике	430	1	*Филиал ПАО «Россети Центр» - «Липецкэнерго»*
2	ПМ.04 Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей	84	1	*Управление энергетики и тарифов Липецкой области*
3	ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	36	1	*Филиал ПАО «Россети Центр» - «Липецкэнерго»*
4	ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	50	1	*ООО «Таврида Электрик Центр»*
5	ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	79	1	*ООО «Научно-производственное предприятие «Комплексные интеллектуальные технологии»*
6	ОП.02 Электротехника и электроника	117	1	*ООО «Таврида Электрик Центр»*
7	ОП.09 Безопасность жизнедеятельности	16	1	*Управление энергетики и тарифов Липецкой области*
8	ОП.10 Введение в профессиональную деятельность	184	1	*ООО «Научно-производственное предприятие «Комплексные интеллектуальные технологии»*
9	ОП.11 Электрические машины и электропривод	148	1	*ООО «Научно-производственное предприятие «Терраватт»*
10	ОП.12 Электротехническое и конструкционное материаловедение	152	1	*ООО «Таврида Электрик Центр»*
Итого		1296		-

5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте)

План обучения на предприятии заполняется образовательной организацией при формировании основной профессиональной образовательной программы исходя из наличия помещений для организации образовательного процесса на базе предприятия-партнера. Работодатель снабжает необходимым оборудованием, инструментами, расходными материалами, обеспечивающими выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей.

№ п/п	Вид учебного занятия. Тема / Виды работ практик	Код и наименование МДК, практики	Длительность обучения (в ак. часах)	Семестр обучения	Наименование рабочего места, участка/структурного подразделения	Ответственный от предприятия
1.	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	ПП.01 Производственная практика	**72**	**7**	Филиал ПАО "Россети Центр" - "Липецкэнерго"/Исполнительный аппарат/Управление высоковольтных сетей/Служба подстанций	**Определяется согласно распоряжению по предприятию**
2.	Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	ПП.02 Производственная практика	**72**	**7**	Филиал ПАО "Россети Центр" - "Липецкэнерго"/Исполнительный аппарат/Управление высоковольтных сетей/Служба подстанций	**Определяется согласно распоряжению по предприятию**
3.	Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	ПП.03 Производственная практика	**72**	**7**	Филиал ПАО "Россети Центр" - "Липецкэнерго"/Исполнительный аппарат/Управление высоковольтных сетей/Служба подстанций	**Определяется согласно распоряжению по предприятию**
4.	Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей	ПП.04 Производственная практика	**72**	**6**	Филиал ПАО "Россети Центр" - "Липецкэнерго"/Исполнительный аппарат/Управление высоковольтных	**Определяется согласно распоряжению по предприятию**

					сетей/Служба подстанций	
5.	Диагностирование состояния оборудования электрических подстанций и сетей электроснабжения	ПП.05 Производственная практика	**72**	**7**	Филиал ПАО "Россети Центр" - "Липецкэнерго"/Исполнительный аппарат/Управление высоковольтных сетей/Служба подстанций	**Определяется согласно распоряжению по предприятию**
6.	Организация разработки и контроль реализации предложений, рассмотрение, согласование и контроль реализации мероприятий по формированию и созданию цифровой сети 0,4 - 20 кВ (цифровой РЭС), а также мероприятий по строительству (модернизации) существующей сети в целях создания в организации интеллектуальной распределительной сети 0,4 - 20 кВ	ПП.06 Производственная практика	**54**	**7**	Филиал ПАО "Россети Центр" - "Липецкэнерго"/ Грязинский район электрических сетей; Липецкий район электрических сетей; Задонский район электрических сетей	**Определяется согласно распоряжению по предприятию**
7.	Монтаж и эксплуатация интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях	ПП.06 Производственная практика	**54**	**7**	Филиал ПАО "Россети Центр" - "Липецкэнерго"/Исполнительный аппарат/Управление реализации услуг и учета электроэнергии/Отдел эксплуатации и развития систем учета	**Определяется согласно распоряжению по предприятию**

5.4. Календарный учебный график

| Курс | Сентябрь | | | | ПН | Октябрь | | | | ПН | Ноябрь | | | | | Декабрь | | | | ПН | Январь | | | | ПН | Февраль | | | | ПН | Март | | | | | ПН | Апрель | | | | ПН | Май | | | | Июнь | | | | ПН | Июль | | | | | Август | | | | Всего, ак.ч. |
|---|---|---

5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) является составной частью образовательной программы и определяет содержание дисциплины (модуля), запланированные результаты обучения, составные части учебного процесса, формы и методы организации учебного процесса и контроля знаний обучающихся, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса по соответствующей дисциплине (модулю).

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ФГОС СПО.

Рабочие программы профессиональных модулей и дисциплин, включая профессиональные модули *и* дисциплины по запросу работодателя, приведены в Приложениях 1, 2 и 3 к ОПОП-П.

5.6. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы

Цель рабочей программы воспитания – развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы по специальности являются частью программы воспитания образовательной организации и представлены в Приложении 6.

5.7. Практическая подготовка

Практическая подготовка при реализации образовательных программ СПО направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю образовательной программы путем расширения компонентов (частей) образовательной программы, предусматривающих моделирование реальных условий или смоделированных производственных процессов, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки:

- реализуется, в том числе на рабочих местах *Филиала ПАО «Россети Центр» - «Липецкэнерго»* при проведении *практических и лабораторных занятий, выполнении курсового проектирования (для специальности)*, всех видов практики;
- включает в себя *отдельные лекционного типа, семинары*, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки осуществляется на 2-4 курсе (-ах) обучения, охватывая дисциплины, профессиональные модули, все виды практики, предусмотренные учебным планом образовательной программы.

Практическая подготовка организуется в специальных помещениях и структурных подразделениях образовательной организации, а также в специально оборудованных помещениях (на рабочих местах) *Филиала ПАО «Россети Центр» - «Липецкэнерго», ПАО*

«НЛМК», ООО «Научно-производственное предприятие «Терраватт» и др. на основании договоров о практической подготовке обучающихся.

5.8. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с Порядком проведения ГИА.

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в следующей форме:

демонстрационный экзамен и защита дипломного проекта (работы).

Программа ГИА включает общие сведения; примерные требования к проведению демонстрационного экзамена; описание организации и проведения защиты дипломного проекта (работы). Программа ГИА представлена в приложении 5.

Раздел 6. Условия реализации образовательной программы

6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

6.1.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению реализации образовательной программы установлены в соответствующем ФГОС СПО.

Состав материально-технического и учебно-методического обеспечения, используемого в образовательном процессе, определяется в Приложении 4 и рабочих программах дисциплин (модулей).

6.1.2. Перечень специальных помещений для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой

Кабинеты:

Гуманитарных дисциплин;
Иностранного языка;
Математики;
Экологии природопользования;
Инженерной графики;
Электротехники и электроники;
Метрологии, стандартизации и сертификации;
Технической механики;
Материаловедения;
Информационных технологий;
Экономики;
Правовых основ профессиональной деятельности;
Охраны труда;
Безопасности жизнедеятельности.

Лаборатории:

Лаборатория электрических машин, электрических аппаратов и электропривода;
Лаборатория электроснабжения;
Лаборатория релейной защиты и цифровизации систем электроснабжения;
Лаборатория электротехники и электроники и электротехнических материалов;
Виртуальная лаборатория и лаборатория техники высоких напряжений

Мастерские и зоны по видам работ:

Зона под вид работ: "Слесарные";
Зона под вид работ: "Слесарные (станочный парк)"
Зона под вид работ: "Электромонтажные"

Тренажеры, тренажерные комплексы:
Полигон технического обслуживания подстанций и сетей.

Спортивный комплекс
спортивный зал.

Залы:
библиотека, читальный зал с выходом в Интернет;
актовый зал.

6.1.3. Перечень материально-технического обеспечения и перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения представлен в Приложении 4.

6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Программа сочетает обучение в образовательной организации и на рабочем месте на базе работодателя с широким использованием в обучении цифровых технологий.

При реализации образовательной программы применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (перечислить наименование дисциплин, МДК или ПМ).

Не допускается реализация образовательной программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы установлены в соответствующем ФГОС СПО.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: *16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство, 17 Транспорт, 20 Электроэнергетика*, и имеющими стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет.

Работники, привлекаемые к реализации образовательной программы осваивают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки: *Филиал ПАО «Россети Центр» - «Липецкэнерго», ООО «Таврида Электрик Центр», ООО «Научно-производственное предприятие «Комплексные интеллектуальные технологии», ООО «Научно-производственное предприятие «Терраватт»*, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе

пеагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 %.

Сведения о педагогических (научно-педагогических) работниках, участвующих в реализации образовательной программы, и лицах, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях:

№ п/п	ФИО (при наличии) специалиста-практика	Наименование организации, осуществляющей деятельность в профессиональной сфере, в которой работает специалист-практик по основному месту работы или на условиях внешнего совместительства	Занимаемая специалистом-практиком должность	Общий трудовой стаж работы специалиста-практика в организациях, осуществляющих деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся обучающиеся
1	*Бурлаков Анатолий Владимирович*	*ООО «Таврида Электрик Центр»*	*Ведущий инженер*	*51 год*
2	*Кривоносов Алексей Владимирович*	*Филиал ПАО «Россети Центр» - «Липецкэнерго»*	*Ведущий инженер управления технологического развития и цифровизации*	*4 года*
3	*Кудрявцев Артем Евгеньевич*	*ООО «Таврида Электрик Центр»*	*Инженер службы сопровождения проектов*	*3 года*

6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы

Расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы в соответствии с направленностью и квалификацией осуществляются в соответствии с Перечнем и составом стоимостных групп профессий и специальностей по государственным услугам по реализации основных профессиональных образовательных программ среднего профессионального образования – программ подготовки специалистов среднего звена, итоговые значения и величина составляющих базовых нормативов затрат по государственным услугам по стоимостным группам профессий и специальностей, отраслевые корректирующие коэффициенты и порядок их применения, утверждаемые Минпросвещения России ежегодно.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы, определенное в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации и Федеральным законом от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», включает в себя затраты на оплату труда преподавателей и мастеров производственного обучения с учетом обеспечения уровня средней заработной платы педагогических работников за выполняемую ими учебную (преподавательскую) работу и другую работу в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».

Расчетная величина стоимости обучения из расчета на одного обучающегося в соответствии с рекомендациями федеральных и региональных нормативных документов на 2024-2025 г. составляет 74334 рубля.

Документы-основания расчетной величины:

1) Перечень и состав стоимостных групп профессий и специальностей по государственным услугам по реализации основных профессиональных образовательных программ среднего профессионального образования — программ подготовки специалистов среднего звена, итоговые значения и величина составляющих базовых нормативов затрат по государственным услугам по стоимостным группам профессий и специальностей,

отраслевые корректирующие коэффициенты и порядок их применения № АН-48/11вн от 10.07.2023 г.

2) Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 12 февраля 2019 г. № 6н «Об утверждении Порядка определения платы для физических и юридических лиц за услуги (работы), относящиеся к основным видам деятельности федеральных государственных бюджетных учреждений, находящихся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, оказываемые ими сверх установленного государственного задания, а также в случаях, определенных федеральными законами, в пределах установленного государственного задания».

Приложение 1.1
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 3

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 3

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 3

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П 6

2. Структура и содержание профессионального модуля 9

2.1. Трудоемкость освоения модуля 9

2.2. Структура профессионального модуля 9

2.3. Содержание профессионального модуля 10

2.4. Курсовая работа 19

3. Условия реализации профессионального модуля 20

3.1. Материально-техническое обеспечение 20

3.2. Учебно-методическое обеспечение 20

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 20

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ»
код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности *«Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям»*.

Профессиональный модуль включен в *обязательную часть образовательной программы по специальности 13.02.07 «Электроснабжение»*.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[1]:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.1	осваивать новые устройства (по мере их внедрения);	устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;	составления электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
	организация разработки и пересмотра должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации.	устройство и принцип действия трансформатора. Правила устройства электроустановок;	заполнения необходимой технической документации;
		устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;	разработки должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
		принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;	разработки технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;
		конструктивное выполнение распределительных устройств;	организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части

[1] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

			обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
		конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;	изучения устройств и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципов работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа. изучения схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
		устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;	изучения схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;
		элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;	изучения принципиальных схем защиты электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики.
		устройство проводок для прогрева кабеля;	
		устройство освещения рабочего места;	
		назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;	
		назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;	
		назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;	
		контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов	

		проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;	
		устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;	
		изучение устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе;	
		читать однолинейные схемы тяговых подстанций.	
ПК 1.2	составления электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;	Необходимые схемы и условные обозначения	выполнения работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;
	заполнения необходимой технической документации;		внесения на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;
	разработки должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;		изучения схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
	разработки технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;		изучения схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;
	организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта		изучения принципиальных схем защиты электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики

	кабельных линий электропередачи;		
	изучения устройств и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципов работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа. изучения схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;		
	изучения схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;		
	изучения принципиальных схем защиты электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики.		

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Интенсификация ПК 1.1, ПК 1.2	Знания: - принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ; - конструктивное выполнение распределительных устройств; - конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 100	Тема 1.1 Машины постоянного тока Тема 1.2 Трансформаторы Тема 1.3 Асинхронные двигатели. Тема 1.4 Синхронные машины. Тема 1.5 Силовые трансформаторы	79	По запросу ООО «Научно-производственное предприятие «Комплексные интеллектуальные технологии»

		000 кВА напряжением до 110 кВ; - устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения; - элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием; - устройство проводок для прогрева кабеля; Умения: - разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологическ ого оборудования по отраслям; - заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию; схема распределительных сетей 110 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности; - читать простые эскизы и схемы на	Тема 1.6 Правила устройства. Электроустанов ок. Тема 1.5 Схемы электрических соединений подстанций и распредустройс тв.		

		несложные детали и узлы; - пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; - читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; Навыки: - составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; - заполнении необходимой технической документации; - внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях; - изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В; - изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики; - изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа			

		работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	181	99
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	*108*	*108*
производственная	*72*	*72*
Промежуточная аттестация, в том числе: *МДК.01.01* *МДК.01.02* *УП.01* *ПП.01* ПМ.01	36 16 8 0 0 12	-
Всего	**397**	**279**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия, в т.ч.	лекции	лабораторных и практик	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 1.1, ПК 1.2	Электроснабжение электротехнического оборудования	**149**	**83**	**149**	133	50	83	-			
ПК 1.1, ПК 1.2	Электроснабжение электротехнологического оборудования	**56**	**16**	**56**	48	32	16	-			
ПК 1.1, ПК 1.2	Учебная практика	**108**	**108**	**108**						**108**	
ПК 1.1, ПК 1.2	Производственная практика	**72**	**72**	**72**							**72**
ПК 1.1, ПК 1.2	Промежуточная аттестация	**24**		**24**							
	Всего:	**397**	**279**								

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования		**149**	**ПК 1.1, ПК 1.2**
Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям		**89**	
Тема 1.1 Машины постоянного тока	**Содержание**	**19**	
	1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система Коммутация в машинах постоянного тока Генераторы постоянного тока		
	2. Двигатели постоянного тока Коэффициент полезного действия машин постоянного тока Специальные типы машин постоянного тока		
	В том числе, практических занятий	**4**	
	1. Расчет и составление схемы обмотки якоря.	2	
	2. Определение параметров машины постоянного тока.	2	
	В том числе, лабораторных работ	**6**	
	1. Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2	
	2. Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	4	
Тема 1.2 Трансформаторы	**Содержание**	**19**	
	1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Трансформация токов. Индуктивное сопротивление рассеяния. Приведенный однофазный трансформатор. Пересчет параметров вторичной обмотки.		
	2. Опыты холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. Уравнения однофазного трансформатора. Векторная диаграмма нагруженного трансформатора. Внешняя характеристика однофазного трансформатора. Расчет потерь напряжения. Энергетическая диаграмма и КПД однофазного трансформатора. Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток Уравнения трехфазного трансформатора. Векторные диаграммы нагруженного трансформатора. Параллельная работа трехфазных трансформаторов.		

	3. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть.		
	4. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики Измерительные трансформаторы напряжения и тока		
	В том числе, практических занятий	**2**	
	1. Определение параметров трансформатора	2	
	В том числе, лабораторных работ	**8**	
	1. Определение группы соединения трёхфазного трансформатора	2	
	2. Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.	2	
	3. Исследование параллельной работы трансформаторов.	4	
Тема 1.3 Асинхронные двигатели	**Содержание**	**15**	
	1. Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора 2. Конструкция асинхронных двигателей. Режимы работы и основные характеристики асинхронных двигателей. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей 3. Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения.		
	В том числе, практических занятий	**2**	
	1. Определение параметров асинхронного двигателя	2	
	В том числе, лабораторных работ	**6**	
	1. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.	4	
	2. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.	2	
	Содержание	**10**	

Тема 1.4 Синхронные машины	1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные машины.		
	В том числе, практических занятий	**2**	
	1. Определение параметров синхронного генератора.	2	
	В том числе, лабораторных работ	**4**	
	1. Испытание трёхфазного синхронного генератора.	2	
	2. Испытание трёхфазного синхронного двигателя.	2	
Тема 1.5 Силовые трансформаторы	**Содержание**	**8**	
	1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.		
	2. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.		
	В том числе, практических занятий	**2**	
	1. Оценка нагрузочной способности трансформаторов	2	
Тема 1.6 Правила устройства электроустановок	**Содержание**	**8**	
	1. Область применения ПУЭ		
	2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения		
Тема 1.5 Схемы электрических соединений подстанций и распредустройств	**Содержание**	**10**	
	1. Назначение и схемы электрических соединений подстанций		
	2. Конструктивное выполнение распредустройств заводских и цеховых подстанций		
	3. Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции		
	В том числе, практических занятий	**4**	
	1. Выбор мощности заводской подстанции	4	
Раздел II Электрические проводники и аппараты		**40**	
Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы	**Содержание**	**10**	
	1. Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников		
	2. Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов.		
	3. Проверка проводников по условиям короны. Проверка проводников по условиям короны.		

	4. Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей.		
	5. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор.		
	6. Устройство проводок для прогрева кабеля		
	В том числе, практических занятий	**4**	
	7. Выбор шин и ошиновки на подстанциях.	2	
	8. Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей.	2	
Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В	**Содержание**	**6**	
	1. Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, программируемых реле.		
	2. Элементы интеллектуальных устройств, конструкция, принцип действия, применение.		
	3. Интеллектуальные системы управления.		
	4. Выбор этих аппаратов, обслуживание.		
	В том числе, лабораторных работ	**4**	
	1. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров рубильников, переключателей контакторов и магнитных пускателей напряжением до 1000 В.	4	
Тема 2.3 Освещение производственных помещений	**Содержание**	**4**	
	1. Нормы освещения рабочего места		
	2. Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение		
	3. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий		
	В том числе, практических занятий	**2**	
	1. Расчёт освещённости рабочего места	2	
Тема 2.4 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.	**Содержание**	**20**	
	1. Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки. Назначение, типы и конструкции отделителей и короткозамыкателей. Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции. Типы, конструктивные особенности, принцип действия и применение предохранителей напряжением выше 1000 В. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.		
	2. Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных, воздушных, электромагнитных, вакуумных, элегазовых и синхронизированных выключателей, обслуживание. Выбор выключателей. Приводы выключателей.		

	Устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования Измерительные трансформаторы тока и напряжения.		
	В том числе, лабораторных работ	**10**	
	1. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей и предохранителе	2	
	2. Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки.	2	
	3. Изучение конструкции и параметров вакуумных выключателей	2	
	4. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения.	2 2	
	5. Изучение конструкции и параметров выключателей с большим объемом масла. Изучение конструкции и параметров маломасляных выключателей.	2 2	
	6. Изучение конструкции и параметров воздушных выключателей. Изучение конструкции и параметров элегазовых выключателей. Изучение конструкции, параметров электромагнитных выключателей.	2 2 2	
	7. Изучение конструкции и параметров приводов выключателей и разъединителей.	4	
	8. Изучение конструкции, параметров отделителей и короткозамыкателей.	2	
	9. Изучение конструкции изоляторов и шинных конструкций.	2	
	10. Изучение конструкции выключателей нагрузки.	2	
	В том числе, практических занятий	**4**	
	1. Выбор выключателей, разъединителей.	2	
	2. Выбор трансформаторов тока и напряжения.	2	
Раздел III Конструкции распределительных устройств		**6**	
Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств	**Содержание**	**6**	
	1. Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ).		
	2. Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН).		
	3. Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ).		
	В том числе, практических занятий	**4**	
	1. Составление схемы заполнения ЗРУ.	4	
Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление		**14**	
	Содержание	**10**	
	1. Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ.		

Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление	2. Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях.		
	3. Назначение и конструкции заземляющих устройств.		
	В том числе, практических занятий	**4**	
	1. Расчет заземления распределительного устройства	4	
Промежуточная аттестация МДК.01.01		**16**	
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		**56**	
Раздел 1 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям		**56**	
Введение	**Содержание**	**4**	
	1. Понятие электротехнологического оборудования		
	2. Электротехнологические установки		
	3. Способы электрического нагрева		
	В том числе, практических занятий	**2**	
	1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	2	
Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева	**Содержание**	**4**	
	1. Общие сведения об электротермических установках		
	2. Назначение, устройство и принцип действия: • Установок с нагреваемым током активным сопротивлением. • Индукционных установок. • Дуговых установок. • Установок диэлектрического нагрева.		
	В том числе, практических занятий	**2**	
	1. Устройство и принципа действия электрических печей.	2	
Тема 1.2 Электрооборудование установок электрической сварки	**Содержание**	**6**	
	1. Общие сведения об электросварке		
	2. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок		
	3. Основные типы сварочных аппаратов		
	4. Виды тока для сварочных аппаратов		
	5. Способы регулирования сварочного тока		
	6. Особенности использования сварочных выпрямителей		
	7. Инверторный ток для сварки		
	8. Сварочные генераторы		
	В том числе, практических занятий	**2**	
	1. Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	2	
Тема 1.3 Электрооборудование мостовых кранов	**Содержание**	**2**	
	1. Назначение, устройство и принцип действия мостовых кранов		
	2. Режимы работы и особенности мостовых кранов		

	3. Требования к электроприводу мостовых кранов		
	4. Выбор рода тока и типа привода		
	5. Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты		
	6. Крановая аппаратура управления и защиты		
	7. Назначение, устройство и принцип действия электрооборудования подвесных тележек		
	8. Токопровод к кранам		
Тема 1.4 Электрооборудование лифтов	**Содержание**	**4**	
	1. Общие сведения о лифтах		
	2. Основные требования к электроприводу лифтов		
	3. Назначение, устройство и принцип действия электроприводов и основного электрооборудования лифтов		
	4. Электрические схемы автоматического управления лифтами		
	5. Управление приводом грузового лифта		
	В том числе, практических занятий	**1**	
	1. Конструкции приводов и аппаратов управления лифтов	1	
Тема 1.5 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта	**Содержание**	**2**	
	1. Электрооборудование наземных тележек		
	2. Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта		
	3. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей конвейеров		
	4. Автоматизированное управление электродвигателями конвейеров		
	В том числе, практических занятий	**1**	
	1. Конструкции приводов ленточных конвейеров	1	
Тема 1.6 Общие сведения о металлорежущих станках	**Содержание**	**6**	
	1. Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках. Общие вопросы электропривода станков. Режимы работы электродвигателей станков. Регулирование скорости приводов станков		
	2. Регулируемый электропривод как средство энергосбережения. Способы электрического бесступенчатого регулирования скорости электродвигателей. Электрическая аппаратура управления станками		
	В том числе, практических занятий	**2**	
	1. Знакомство с устройством основных металлорежущих станков.	2	
Тема 1.7 Электрооборудование токарных станков	**Содержание**	**2**	
	1. Назначение, устройство и принцип действия токарных станков		
	2. Типы электроприводов токарных станков		

Тема 1.8 Электрооборудование сверлильных и расточных станков	**Содержание**	**2**	
	1. Назначение, устройство и принцип действия сверлильных и расточных станков		
	2. Особенности и типы электроприводов сверлильных и расточных станков		
Тема 1.9 Электрооборудование продольно-строгальных станков	**Содержание**	**2**	
	1. Назначение, устройство и принцип действия продольно-строгальных станков		
	2. Особенности работы и типы главных электроприводов продольно-строгальных станков		
Тема 1.10 Электрооборудования фрезерных станков	**Содержание**	**2**	
	1. Назначение, устройство и принцип действия фрезерных станков		
	2. Типы электроприводов фрезерных станков		
Тема 1.11 Электрооборудование шлифовальных станков	**Содержание**	**2**	
	1. Назначение, устройство и принцип действия шлифовальных станков		
	2. Типы электроприводов шлифовальных станков		
Тема 1.12 Электрооборудование станков с программным управлением.	**Содержание**	**2**	
	1. Общие сведения о программном управлении станками. Электроприводы станков с ЧПУ		
	2. Многооперационные станки и промышленные роботы		
Тема 1.13 Электрооборудование кузнечно-прессовых машин	**Содержание**	**2**	
	1. Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин 2. Типы электроприводов кузнечно-прессовых машин 3. Управление электроприводами кузнечно-прессовых машин		
	Контрольная работа по темам 1.7 – 1.13	**2**	
Тема 1.14 Электрооборудование компрессоров и вентиляторов	**Содержание**	**4**	
	1. Назначение, устройство и принцип действия компрессоров и вентиляторов		
	2. Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов		
	3. Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок		
	В том числе, практических занятий	**2**	
	1. Особенности выполнения электропривода и автоматизация работы компрессоров и вентиляторов.	2	
Тема 1.15 Электрооборудование насосных установок	**Содержание**	**2**	
	1. Назначение, устройство и принцип действия насосов		
	2. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов		

	3. Регулирование производительности механизмов с вентиляторным моментом на валу		
	4. Аппаратура для автоматизации насосных установок		
Тема 1.16 Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях	**Содержание**	**2**	
	1. Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности		
	2. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды		
	3. Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений		
	4. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях		
Промежуточная аттестация МДК.01.02		**8**	
Учебная практика **Виды работ:** • Измерения цифровым мультиметром • Подключение электрических счетчиков • Монтаж электрической вилки • Монтаж розетки, выключателя и лампы • Условные графические обозначения элементов • Обозначение параметров элементов электрических схем • Чтение электрических схем • Разработка электрических схем на основании известных электрических нагрузок потребителей • Изучение стандартов по оформлению документов • Выполнение отчета		**108**	
Производственная практика **Виды работ:** - Измерения цифровым мультиметром - Подключение электрических счетчиков - Монтаж электрической вилки - Монтаж розетки, выключателя и лампы - Условные графические обозначения элементов - Обозначение параметров элементов электрических схем - Чтение электрических схем - Разработка электрических схем на основании известных электрических нагрузок потребителей - Изучение стандартов по оформлению документов - Выполнение отчета		**72**	
Промежуточная аттестация		**12**	

Курсовая работа	**Не предусмотрено**	
Всего	**397**	

2.4. Курсовая работа

Не предусмотрена.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории электрических машин, электрических аппаратов и электропривода; электроснабжения; полигон технического обслуживания подстанций и сетей, оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

Зоны по видам работ: "Слесарные", "Слесарные (станочный парк)", "Электромонтажные", оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Синюкова, Т. В. Электроснабжение электротехнического оборудования : учебное пособие для СПО / Т. В. Синюкова, А. В. Синюков, В. В. Лесникова. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2023. — 80 c. — ISBN 978-5-00175-195-3, 978-5-4488-1619-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/128895.html (дата обращения: 13.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Семенова Н.Г. Электроснабжение с основами электротехники. В 2 частях. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Семенова Н.Г., Раимова А.Т.. — Саратов : Профобразование, 2020. — 141 c. — ISBN 978-5-4488-0712-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92212.html (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Семенова Н.Г. Электроснабжение с основами электротехники. В 2 частях. Часть 2 : учебное пособие для СПО / Семенова Н.Г., Раимова А.Т.. — Саратов : Профобразование, 2020. — 126 c. — ISBN 978-5-4488-0713-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92213.html (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.

2. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2009 г. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1	*Обучающийся знает: устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; устройство и принцип действия трансформатора, правила устройства электроустановок; устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора; принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных*	*Контрольные работы, зачеты/экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий,*

	устройств средней сложности напряжением до 35 кВ; конструктивное выполнение распределительных устройств; конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 100 000 кВА напряжением до 110 кВ; устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения; элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием; устройство проводок для прогрева кабеля; устройство освещения рабочего места; назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций; назначение воздушных линий электропередачи; назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения; контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит; устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования; изучение устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе; читать однолинейные схемы подстанций. *Обучающийся умеет: осваивать новые устройства (по мере их внедрения);* *организация разработки и пересмотра должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации.* *Обучающийся обладает навыками: составления электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования; заполнения необходимой технической документации; разработки должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи; разработки технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи; организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи; изучения устройств и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципов работы*	*оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.*

	сложных устройств автоматики оборудования нового типа; изучения схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В; изучения схем питания и секционирования воздушных линий электропередачи; изучения принципиальных схем защиты электрооборудования, электронных устройств.	
ПК 1.2	*Обучающийся знает: необходимые схемы и условные обозначения.* *Обучающийся умеет: составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; заполнять необходимую техническую документацию; разрабатывать должностные и производственные инструкции, технологические карты, положения и регламенты деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи; разрабатывать технические условия проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи; организовать разработки и согласования технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи; изучать устройства и характеристики, отличительные особенности оборудования нового типа, принципы работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа; изучать схемы питания и секционирования линий напряжением выше 1000 В; изучать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи; изучать принципиальные схемы защиты электрооборудования, электронных устройств.* *Обучающийся обладает навыками: выполнения работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры; внесения на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях; изучения схем питания и секционирования линий напряжением выше 1000 В; изучения схем питания и секционирования воздушных линий электропередачи; изучения принципиальных схем защиты электрооборудования, электронных устройств.*	

Приложение 1.2
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ...25

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы .25

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 25

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....26

2. Структура и содержание профессионального модуля 28

2.1. Трудоемкость освоения модуля 28

2.2. Структура профессионального модуля.....29

2.3. Содержание профессионального модуля.....30

2.4. Курсовая работа 38

3. Условия реализации профессионального модуля 39

3.1. Материально-техническое обеспечение.....39

3.2. Учебно-методическое обеспечение 39

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....40

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности *«Организация технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей»*.

Профессиональный модуль включен в *обязательную часть образовательной программы по специальности 13.02.07 «Электроснабжение».*

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[2]:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 2.1	- разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; - вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств.	- устройство оборудования электроустановок; - условные графические обозначения элементов электрических схем; - логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок.	- составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; - модернизации схем электрических устройств подстанций; - технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
ПК 2.2	- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.	- виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей.	- технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии
ПК 2.3	- обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок.	- виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств.	- обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок.
ПК 2.4	- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию.	- эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию.	- эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи.

[2] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

ПК 2.5	- выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; - оформлять отчеты о проделанной работе.	- основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; - виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.	- применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Интенсификация ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Знания: - устройство оборудования электроустановок; - условные графические обозначения элементов электрических схем; -логику построения схем, -типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок; -виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей; -виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств; - эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;	Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций. Раздел 2. Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии Раздел 3. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок Раздел 4. Технологическая и отчетная документация на подстанциях Раздел 5. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения Раздел 6. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ) Раздел 7. Релейная защита отдельных элементов СЭС Раздел 8 Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики	50	По запросу ООО «Таврида Электрик Центр»

		- основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; - виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.; Умения: - разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; - вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств; - обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии; - обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок; - контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;			

		- использовать нормативную техническую документацию и инструкции; - выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	484	326
Курсовая работа (проект)	68	-
Самостоятельная работа	6	-
Практика, в т.ч.:	144	144
учебная	*72*	*72*
производственная	*72*	*72*
Промежуточная аттестация, в том числе: *МДК.02.01* *МДК.02.02* *МДК.02.03* *УП.02* *ПП.02* ПМ.02	40 10 10 8 0 0 12	-
Всего	**674**	**470**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия, в т.ч.	лекции	лабораторных и практик	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	**180**	**50**	**180**	168	118	50	34	**2**		
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	**180**	**50**	**180**	**168**	118	50	34	**2**		
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	**170**	**82**	**170**	148	88	82				
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Учебная практика	**72**	**72**	**72**						**72**	
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Производственная практика	**72**	**72**	**72**							**72**
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Промежуточная аттестация	**40**		**40**							
	Всего:	**674**	**326**		484			68			

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, *курсовая работа (проект)*	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	**2**	**3**	
МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций		**180**	
Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций.		**80**	
Тема 1.1 Оборудование электрических трансформаторных подстанций	**Содержание**	**40**	
	1. Общие сведения об оборудовании электрических подстанций		
	2. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В		
	3. Устройство и принцип действия силовых трансформаторов, преобразователей электрической энергии		
	4. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В		
	5.Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения.		
	6. Назначение, типы, устройство и принцип действия шин, изоляторов, реакторов, статических компенсаторов.		
	Тематика практических занятий:	**12**	
	Расчет рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок,	6	
	Выбор и проверка элементов оборудования подстанций в рабочих и аварийных режимах	6	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Оборудование распределительных подстанций и устройств	**Содержание**	**8**	
	1.Распределительные устройства напряжением выше 1000 В		
	2.Распределительные устройства напряжением до 1000 В.		
Тема 1.3 Электрические схемы подстанций	**Содержание**	**32**	
	1.Условные графические обозначения элементов электрических схем		
	2. Логика построения схем, типовые схемные решения		
	3.Главные схемы подстанций		

	4.Принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок		
	Тематика практических занятий:	**12**	
	1. Разработка электрических схем устройств электрических подстанций	6	
	2. Модернизация принципиальных схем при замене приборов аппаратуры распределительных устройств	6	
Раздел 2. Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии		**16**	
Тема 2.1 Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций	**Содержание**	**6**	
	1. Организация технического обслуживания оборудования подстанций		
	2.Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок		
	Тематика практических занятий:	**8**	
	1. Составление плана выполнения работ по обслуживанию трансформаторов	4	
	2.Составление плана выполнения работ по обслуживанию преобразователей электрической энергии;	4	
Тема 2.2 Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций	**Содержание**	**10**	
	1. Виды работ и технология обслуживания трансформаторов		
	2. Виды работ и технология обслуживания преобразователей		
	3.Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В		
	4.Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В		
Раздел 3. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок		**14**	
Тема 3.1. Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств	**Содержание**	**10**	
	1.Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов		
	2. Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных распределительных устройств		
	Тематика практических занятий:	**6**	
	Составление плана проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок	6	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта		**6**	
Раздел 4. Технологическая и отчетная документация на подстанциях		**60**	
Тема 4.1.	**Содержание**	**20**	
	1. Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения		

Нормативная, техническая документация и инструкции	2. Состав технической и исполнительной документации на подстанции. Проектно-техническая документация.		
	3. Оперативная документация. Журналы и бланки. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации		
	4.Списки работников, инструкции по эксплуатации оборудования и должностные инструкции.		
	Тематика практических занятий:	**12**	
	Составление списка нормативной и технической документации на подстанции	2	
	Составление технологических карт по проведению очередных осмотров электрооборудования подстанций	2	
	Составление графика дежурств при различных методах обслуживания электроустановок	2	
	Составление инструкций по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций	2	
	Заполнение ведомости на хранение электрооборудования	2	
	Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрооборудования	2	
Курсовой проект **Тематика курсовых проектов** 1. Устройство и техническое обслуживание электрической трансформаторной подстанции объекта **2.** Устройство и техническое обслуживание электрической распределительной подстанции объекта		**34**	
Промежуточная аттестация МДК.02.01		**10**	
МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения		**180**	
Раздел 1. Электрические схемы электрических сетей		**70**	
Тема 1.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей	**Содержание:**	**38**	
	1.Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям		
	2. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В.		
	3.Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000		
	Тематика практических занятий:	**10**	
	1.Расчеты рабочих и аварийных режимов электрических сетей и выбор основных элементов	10	
Тема 1.2. Электрические схемы электрических сетей	**Содержание:**	**32**	
	1.Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей		
	2.Виды схем и их назначение. Основные требования к схемам электрических сетей		
	3. Схемы внешних и внутренних электрических сетей		
	Тематика практических занятий:	**20**	

	1. разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В	10	
	2.разработка электрических схем электрических сетей напряжением до1000В	10	
Раздел 2. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения		**44**	
Тема 2.1 Техническое обслуживание воздушных линий электроснабжения	**Содержание:**	**26**	
	1.Эксплуатационно-технические основы линий электропередачи,		
	2.Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий выше 1000 В		
	3.Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий до 1000 В		
Тема 2.2 Техническое обслуживание кабельных линий электроснабжения	**Содержание:**	**18**	
	1.Эксплуатационно-технические основы кабельных линий		
	2.Виды и технологии работ по обслуживанию кабельных линий		
	Тематика практических занятий:	**12**	
	1.Способы контроля состояния воздушных и кабельных линий	6	
	2.Организация и проведение работы по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий	6	
Раздел 3. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей		**36**	
Тема 3.1 Нормативная, техническая документация и инструкции	**Содержание:**	**36**	
	1. Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей		
	2. Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей		
	Тематика практических занятий:	**8**	
	1. Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей	4	
	2.Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей	4	
Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)** 1. Устройство и техническое обслуживание воздушных линий 2. Устройство и техническое обслуживание кабельных линий		**34**	
Промежуточная аттестация МДК.02.02		**10**	
МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения		**170**	
Раздел 1. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ)		**34**	
Тема 1.1 Назначение, функции,	**Содержание**	**4**	
	Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ.		

требования, предъявляемые к РЗ			
Тема 1.2 Основные элементы РЗ	**Содержание**	**20**	
	1.Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ.	12	
	2.Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ.		
	3.Оперативный ток в схемах РЗ.		
	Тематика практических занятий:	**8**	
	1.Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ.	4	
	2.Изучение принципа работы и конструкции трансформатора тока.	2	
	3.Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения	2	
Тема 1.3 Токовые защиты	**Содержание**	**12**	
	1.Максимальные токовые защиты	8	
	2.Токовые защиты нулевой последовательности		
	3.Дифференциальные и дистанционные защиты		
	Тематика практических занятий:	**4**	
	1.Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени	2	
	2.Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием	2	
Раздел 2. Релейная защита отдельных элементов СЭС		**20**	
Тема 2.1 Релейная защита электрических сетей и оборудования	**Содержание**	**14**	
	1.Защита кабельных и воздушных линий.	6	
	2.Защита силовых трансформаторов.		
	3.Защита высоковольтных электродвигателей.		
	4.Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.		
	Тематика практических занятий:	**8**	
	1.Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6…10/0,4 кВ	2	
	2.Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе	2	
	3.Изучение схемы защиты электродвигателя напряжением до 1 кВ.	2	
	4.Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ.	2	
Тема 2.2 Расчет уставок защит	**Содержание**	**6**	
	1.Методика расчёта уставок защит. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.	4	
	Тематика практических занятий:	**2**	
	1.Расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.		
Раздел 3. Противоаварийная автоматика СЭС		**20**	
Тема 3.1	**Содержание**	**20**	

Устройства автоматики в СЭС	1.Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС.	**10**	
	2.Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ.		
	3.Схема АПВ.		
	4.Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР).		
	5.Современные средства РЗ и автоматики.		
	Тематика лабораторных работ:	**2**	
	1.Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением промышленного контроллера	**2**	
	Тематика практических занятий:	**8**	
	1.Изучение схемы АПВ ВЛ.	**2**	
	2.Изучение схемы АВР.	**2**	
	3.Изучение схемы двукратного АПВ	**2**	
	4.Изучение схемы АЧР.	**2**	
Раздел 4. Защита СЭС от перенапряжений		**10**	
Тема 4.1 Перенапряжения и защита от перенапряжений.	**Содержание**	**6**	
	1.Перенапряжения и защита от перенапряжений	**4**	
	Тематика практических занятий:	**2**	
	Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения	**2**	
Тема 4.2 Молниезащита зданий и сооружений	**Содержание**	**4**	
	1.Молниезащита зданий и сооружений.	**2**	
	Тематика практических занятий:	**6**	
	Расчёт защитного заземления.	**6**	
Раздел 5. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики		**72**	
Тема 5.1 Нормы приемосдаточных испытаний	**Содержание**	**34**	
	1.Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В. Испытание контакторов и автоматических выключателей. Проверка схем на нормальное функционирование.		
	2.Обслуживание цепей оперативного тока.		
	3.Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики.		
	4.Состав работ		
	5.Заполнение отчетной документации.		
	6. Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты		
	Тематика лабораторных работ:	**26**	

	1.Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей	**6**	
	2.Проверка релейной аппаратуры	**4**	
	3.Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока	**4**	
	4.Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями	**6**	
	5.Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры	**6**	
	Тематика практических занятий:	**6**	
	1.Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям	**6**	
Тема 5.2 Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики	**Содержание**	**8**	
	1.Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.	**4**	
	2.Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле. Методы измерения сопротивления катушек постоянному току		
	Тематика практических занятий:	**8**	
	1.Измерение сопротивления катушек постоянному току.	8	
Тема 5.3 Автоматизированные системы управления	**Содержание**	**30**	
	1.Автоматизация работы систем электроснабжения.		
	2.Способы управления и передачи информации.		
	3.Принципы построения устройств телемеханики.		
	4.Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах.		
	5.Работа в режимах телеуправления и телеконтроля.		
	6.Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах.		
	7.Работа в режимах телеконтроля и телеуправления.		
Раздел 6. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления		**22**	
Тема 6.1 Обслуживание автоматизированных систем управления	**Содержание**	**22**	
	1.Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления.		
	2.Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления.		
	3.Технические осмотры и опробования.		
	4.Состав работ. Заполнение отчетной документации.		
	5.Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления.		

	6.Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления.		
Промежуточная аттестация МДК.02.03		**8**	
Учебная практика - Условные графические обозначения элементов - Обозначение параметров элементов электрических схем - Чтение электрических схем - Разработка электрических схем на основании известных электрических нагрузок потребителей - Изучение стандартов по оформлению документов - Выполнение отчета - Осуществление замеров электротехнических параметров - Проверка состояния сварных и болтовых соединений, керамических изоляторов, контура заземления и заземлителей электрического устройства - Замеры сопротивления изоляции, петли «фаза-ноль» и тока КЗ - Проведение испытаний - Измерения цифровым мультиметром - Подключение электрических счетчиков - Подключение амперметра через трансформатор тока - Сборка щитка освещения и силовой части - Изучение работы устройств автоматики в электроэнергетике - Изучение работы вакуумного выключателя ВВ/TEL 10 - 31,5/ 2000-У2 с блоком управления и БМРЗ - Монтаж электропроводок в трубах и кабельных каналах - Опрессовка жил проводов и кабелей - Изучение стандартов по оформлению документов - Выполнение отчета		**72**	
Производственная практика - Условные графические обозначения элементов - Обозначение параметров элементов электрических схем - Чтение электрических схем - Разработка электрических схем на основании известных электрических нагрузок потребителей - Изучение стандартов по оформлению документов - Выполнение отчета - Осуществление замеров электротехнических параметров - Проверка состояния сварных и болтовых соединений, керамических изоляторов, контура заземления и заземлителей электрического устройства - Замеры сопротивления изоляции, петли «фаза-ноль» и тока КЗ - Проведение испытаний		**72**	

- Измерения цифровым мультиметром - Подключение электрических счетчиков - Подключение амперметра через трансформатор тока - Сборка щитка освещения и силовой части - Изучение работы устройств автоматики в электроэнергетике - Изучение работы вакуумного выключателя ВВ/TEL 10 - 31,5/ 2000-У2 с блоком управления и БМРЗ - Монтаж электропроводок в трубах и кабельных каналах - Опрессовка жил проводов и кабелей - Изучение стандартов по оформлению документов - Выполнение отчета		
Промежуточная аттестация	**12**	
Курсовая работа	**Не предусмотрено**	
Всего	**674**	

2.4. Курсовая работа

Выполнение курсового проекта (работы) по данной дисциплине является обязательной составляющей для успешного освоения компетенций, представленных в п. 1.2.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

1. Устройство и техническое обслуживание воздушных линий
2. Устройство и техническое обслуживание кабельных линий
3. Устройство и техническое обслуживание электрической трансформаторной подстанции объекта
4. Устройство и техническое обслуживание электрической распределительной подстанции объекта

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория релейной защиты и цифровизации систем электроснабжения, лаборатория электроснабжения, полигон технического обслуживания подстанций и сетей, оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

Зоны по видам работ: "Электромонтажные", оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Кокин, С. Е. Проектирование подстанций распределительного электросетевого комплекса : учебное пособие для СПО / С. Е. Кокин, С. А. Дмитриев ; под редакцией А. А. Суворова. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 190 c. — ISBN 978-5-4488-0770-1, 978-5-7996-2932-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139599.html (дата обращения: 23.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Клочкова Н.Н. Электрооборудование подстанций : учебное пособие для СПО / Клочкова Н.Н., Обухова А.В.. — Саратов : Профобразование, 2021. — 87 c. — ISBN 978-5-4488-1270-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106870.html (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Кулеева Л.И. Проектирование подстанции : учебное пособие для СПО / Кулеева Л.И., Митрофанов С.В., Семенова Л.А.. — Саратов : Профобразование, 2020. — 110 c. — ISBN 978-5-4488-0580-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92147.html (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.

2. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2009 г. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1	*Обучающийся знает:* - устройство оборудования электроустановок; - условные графические обозначения элементов электрических схем; - логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок. *Обучающийся умеет:* - разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; - вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств. *Обучающийся обладает навыками:* - составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; - модернизации схем электрических устройств подстанций; - технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии	*Контрольные работы, зачеты/экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.*
ПК 2.2	*Обучающийся знает:* - виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей. *Обучающийся умеет:* - обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии. *Обучающийся обладает навыками:* - технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии.	
ПК 2.3	*Обучающийся знает:* - виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств. *Обучающийся умеет:* - обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок. *Обучающийся обладает навыками:* - обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок.	

ПК 2.4	*Обучающийся знает:* - эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию. *Обучающийся умеет:* - контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию. *Обучающийся обладает навыками:* - эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи.	*Контрольные работы, зачеты/экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.*
ПК 2.5	*Обучающийся знает:* - основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; - виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения. *Обучающийся умеет:* - выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; - оформлять отчеты о проделанной работе. *Обучающийся обладает навыками:* - применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.	

Приложение 1.3
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ»

2024г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ...44

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы....44

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 44

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....45

2. Структура и содержание профессионального модуля 47

2.1. Трудоемкость освоения модуля 47

2.3. Содержание профессионального модуля.....49

2.4. Курсовой проект (работа).....53

3. Условия реализации профессионального модуля 54

3.1. Материально-техническое обеспечение.....54

3.2. Учебно-методическое обеспечение 54

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....54

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей»
код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности *«Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей»*.

Профессиональный модуль включен в *обязательную часть образовательной программы по специальности 13.02.07 «Электроснабжение».*

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 3.1	выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования;	виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения.	составления планов ремонта оборудования;
	контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи.		организации ремонтных работ оборудования электроустановок.
ПК 3.2.	выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту	методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения.	обнаружения и устранения повреждений и неисправностей оборудования электроустановок.
ПК 3.3.	устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования.	технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения.	производства работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов.
ПК 3.4.	составлять расчетные документы по ремонту оборудования;	методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации.	расчета стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения.
	рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения.		
ПК 3.5.	проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования	порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для	анализа состояния устройств и приборов для

	электроустановок и выявлять возможные неисправности.	ремонта и наладки оборудования электроустановок.	ремонта и наладки оборудования.
ПК 3.6.	регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку.	технологию, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.	разборки, сборки, регулировки и настройки приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	**Дополнительные профессиональные компетенции**	**Дополнительные знания, умения, навыки**	**№, наименование темы**	**Объем часов**	**Обоснование включения в рабочую программу**
1	Интенсификация ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6.	Знания: -Устройство и принцип работы электрических машин (асинхронных, синхронных, постоянного тока), трансформаторов, распределительных устройств, пускозащитной аппаратуры; - Материалы и изоляция, применяемые в электротехнике, их свойства, характеристики, условия эксплуатации; -Методы диагностики неисправностей: электрических машин, трансформаторов, распределительной аппаратуры, включая визуальный осмотр, измерения, испытания. - Нормативная документация ГОСТы, ПУЭ, другие нормативные акты, регламентирующие	Тема 2.1 Ремонт и наладка электрических машин Тема 2.2 Ремонт и наладка трансформаторов Тема 2.3 Ремонт и обслуживание распределительной и пускозащитной аппаратуры	36	Филиал ПАО «Россети Центр» - «Липецкэнерго»

		ремонт и эксплуатацию электрооборудования. Умения: Анализ причин неисправностей. Определение причин выхода из строя электрооборудования, выбор рациональных методов ремонта; - Планирование и организация работ. Составление плана работ, подбор необходимого инструмента и материалов; - Работа в команде. Взаимодействие с другими специалистами, выполнение коллективных задач. Навыки: - Чтение электрических схем однолинейных, принципиальных и монтажных схем; - Использование измерительных приборов: мультиметров, мегомметров, осциллографов, других специализированных приборов. - Перемотка обмоток.Расчет числа витков, выбор провода, изоляция. - Ремонт изоляции. Замена поврежденной изоляции, пропитка обмоток.			

		- Наладка электрооборудования. Регулировка параметров, проверка работы в различных режимах. - Работа с технической документацией. Составление технических отчетов, оформление исполнительной документации.			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	96	16
Курсовая работа (проект)	32	-
Самостоятельная работа	1	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	108	108
производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе: *МДК 03.01* *МДК 03.02* *УП 03* *ПП 03* *ПМ 03*	22 2 8 0 0 12	-
Всего	**299**	**196**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия, в т.ч.	лекции	лабораторных и практик	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6.	Ремонт и наладка устройств электроснабжения	**66**	**-**	**66**	64	32	-	32			
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6.	Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения	**41**	**16**	**41**	**32**	16	16	-	**1**		
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6.	Учебная практика	**108**	**108**	**108**						**108**	
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6.	Производственная практика	**72**	**72**	**72**							**72**
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6.	Промежуточная аттестация	**12**		**12**							
	Всего:	**299**	**196**								

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК.03.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения		**66**	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6.
Раздел 1. Организация и планирование ремонтных работ оборудования подстанции		**12**	
Тема 1.1 Организация и планирование ремонта электрооборудования	**Содержание**	**12**	
	1. Ремонтные работы. Системы планово-предупредительного ремонта. Виды и причины износа электрооборудования.		
	2. Структура электроремонтного цеха и состав его оборудования. Организация рабочего места по ремонту электрооборудования. Технологический процесс ремонта электрооборудования в ремонтном цехе.		
	3. Такелажные приспособления и механизмы. Подъемно-транспортное оборудование: назначение, классификация		
Раздел 2. Ремонт и наладка устройств электроснабжения		**14**	
Тема 2.1 Ремонт и наладка электрических машин	**Содержание**	**10**	
	1. Виды ремонта электрических машин: текущий, средний и капитальный ремонт. Формы организации ремонтов: централизованная, децентрализованная и смешанная. Ремонтный цикл.		
	2. Изоляционно-обмоточные работы. Слесарно-механические работы. Комплектование и сборка. Послеремонтные испытания.		
	3. Разборка электрических машин малой мощности. Разборка электрических машин большой мощности.		

Тема 2.2 Ремонт и наладка трансформаторов	**Содержание**	2	
	Разборка и дефектировка трансформаторов. Основные неисправности и возможные причины их возникновения. Предремонтные мероприятия. **Нормативные документы и дефектировочные карты.** Основные операции и последовательность разборки и ремонта трансформаторов. **Ремонт трансформаторов. Ремонт трансформаторов специального назначения.** Ремонт измерительных трансформаторов, сухих трансформаторов, автотрансформаторов.		
Тема 2.3 Ремонт и обслуживание распределительной и пускозащитной аппаратуры	**Содержание**	2	
	1. Ремонт и обслуживание электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В. **Осмотры электрооборудования**		
Раздел 3. Оценка затрат на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения		**6**	
Тема 3.1 Технико-экономические расчёты по проведению планово-предупредительного ремонта	**Содержание**	6	
	1. Экономический механизм функционирования предприятия. Внешние и внутренние факторы организации производства. Экономические аспекты концентрации производства. Структура и организация производства на предприятии. Задачи и формы организации процесса производства. Организация обслуживания производства.		
	2. Ремонтное хозяйство предприятия. Значение и задачи ремонтной службы предприятия. Определение структуры ремонтного цикла. Система планово-предупредительного ремонта электрооборудования. Определение трудоёмкости ремонтов, осмотров и обслуживания электрооборудования.		
	3. Методы расчета численности ремонтного персонала. Фонд оплаты труда ремонтных рабочих. Затраты на обслуживание и ремонт электрооборудования Технико-экономические показатели электрооборудования цеха.		
Курсовой проект (обязательный) **Тематика курсовых проектов** 1. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования		**32**	

Промежуточная аттестация МДК.03.01		**2**	
МДК.03.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения		**41**	
Раздел 4. Диагностика и наладка устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей		**41**	
Тема 4.1 Приспособления и механизмы для ремонта электрооборудования	**Содержание**	**6**	
	1. Инструменты и приспособления: классификация, устройство, особенности применения. Измерительные инструменты. Сборочные и специальные инструменты. Станки, механизмы и операционные приспособления. Электроизмерительные приборы.		
	2. Комбинированные измерительные приборы. Приборы для измерения сопротивления. Измерительные клещи. Приборы для проверки устройств защитного отключения. Приборы для определения индикации токов утечки.		
	3. Общие сведения о датчиках. Датчики: контактные, потенциометрические, индукционные, емкостные, термоэлектрические. Тензодатчики, фотодатчики. Тахогенераторы. Электрические, гидравлические, пневматические исполнительные механизмы.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа «Изучение измерительных инструментов», «Изучение конструкции приспособлений»	2	
	Практическая работа «Изучение различных датчиков» , «Изучение электрических исполнительных механизмов»	2	
	Практическая работа «Изучение гидравлических и пневматических исполнительных механизмов», «Проверка электрических счётчиков»	2	
	Промежуточная аттестация	**4**	
Тема 4.2 Современные методы диагностики систем электроснабжения	**Содержание**	**4**	
	1. Инфракрасные камеры. Термографы. Портативные термографические сиситемы. Тепловизоры. Тепловизионные системы для ведения энергоаудита. Пирометры: портативные, стационарные, цифровые, инфракрасные. Выбор и применение пирометров. Термометры: портативные, переносные, инфракрасные. Измерители частичных разрядов. Кабельные локаторы. Измерители вибрации.		
	2. Методы диагностирования электрооборудования. Метод хроматографического контроля маслонаполненного оборудования. Метод контроля степени полимеризации изоляции. Метод контроля фурановых соединений в масле. Метод контроля диэлектрических характеристик изоляции. Метод вибродиагностики. Электрофизический метод контроля.		

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Практическая работа «Определение электрической прочности трансформаторного масла»	2	
	Практическая работа «Хроматографический анализ трансформаторного масла»	2	
	Практическая работа «Диагностирование электрических машин методом вибродиагностики», «Диагностика состояния кабельных линий»	2	
Тема 4.3 Оценка технического состояния устройств и приборов	**Содержание**	**6**	
	Общие сведения о проверке электроизмерительных приборов		
	Проверка работоспособности устройств и приборов, их оценка		
	Составление протокола и подготовка документации для передач устройств в ремонтные организации		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа «Составление протокола для передачи устройств в ремонтные организации»	2	
	Практическая работа «Изучение документации для передачи устройств в ремонтные организации»	2	
	Консультация	**2**	
	Промежуточная аттестация	**2**	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	**1**	
Промежуточная аттестация МДК.03.02		**8**	
Учебная практика **Виды работ:** – участие в организации работ по ремонту электрооборудования; – изучение нормативно-технической и ремонтной документации; – изучение организационной и должностной документации энергообъекта; – выполнение обходов и осмотров электрооборудования; – участие в ремонтных работах силового оборудования (трансформаторов, электрических машин); – участие в испытаниях силовых трансформатора, трансформаторного масла; – участие в послеремонтных испытаниях силового оборудования; – проведение ревизии коммутационных аппаратов; – участие в организации и проведении ремонтных работ на энергообъекте; – оформление технологической документации; – выполнение основных операций по ремонту электрооборудования электрических подстанций и сетей; – проведение анализа качества электроэнергии и её учет на производстве; анализ мероприятий по экономии электроэнергии на производственных объектах.		**108**	

Производственная практика **Виды работ:** – участие в организации работ по ремонту электрооборудования; – изучение нормативно-технической и ремонтной документации; – изучение организационной и должностной документации энергообъекта; – выполнение обходов и осмотров электрооборудования; – участие в ремонтных работах силового оборудования (трансформаторов, электрических машин); – участие в испытаниях силовых трансформатора, трансформаторного масла; – участие в послеремонтных испытаниях силового оборудования; – проведение ревизии коммутационных аппаратов; – участие в организации и проведении ремонтных работ на энергообъекте; – оформление технологической документации; – выполнение основных операций по ремонту электрооборудования электрических подстанций и сетей; – проведение анализа качества электроэнергии и её учет на производстве; – анализ мероприятий по экономии электроэнергии на производственных объектах.	**72**	
Промежуточная аттестация	**12**	
Всего	**299**	

2.4. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсовой работы (проекта) по модулю является обязательным.
Тема: Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории электрических машин, электрических аппаратов и электропривода; электроснабжения; полигон технического обслуживания подстанций и сетей, оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

Зоны по видам работ: "Слесарные", "Слесарные (станочный парк)", "Электромонтажные", оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Дубинский, Г. Н. Наладка устройств электроснабжения выше 1000 В / Г. Н. Дубинский, Л. Г. Левин. — 2-е изд. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2024. — 538 с. — ISBN 978-5-91359-140-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/141991.html (дата обращения: 01.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Дубинский, Г. Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением до 1000 В / Г. Н. Дубинский, Л. Г. Левин. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-91359-147-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/141932.html (дата обращения: 01.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования : учебное пособие для СПО / Р. С. Фаскиев, Е. В. Бондаренко, Е. Г. Кеян, Р. Х. Хасанов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 261 с. — ISBN 978-5-4488-0692-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92179.html (дата обращения: 24.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.

2. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2009 г. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки[3]
ПК 3.1	*Обучающийся знает: виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения. Обучающийся умеет: выполнять требования по*	*Контрольные работы, зачеты/экзамены.*

	планированию и организации ремонта оборудования; контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи. *Обучающийся владеет навыками: составления планов ремонта оборудования; организации ремонтных работ оборудования электроустановок.*	*Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.*
ПК 3.2	*Обучающийся знает: методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения.* *Обучающийся умеет: выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту.* *Обучающийся владеет навыками: обнаружения и устранения повреждений и неисправностей оборудования электроустановок.*	
ПК 3.3	*Обучающийся знает: технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения.* *Обучающийся умеет: устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования.* *Обучающийся владеет навыками: производства работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов.*	
ПК 3.4	*Обучающийся знает: методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации.* *Обучающийся умеет: составлять расчетные документы по ремонту оборудования; рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения.* *Обучающийся владеет навыками: расчета стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения.*	
ПК 3.5	*Обучающийся знает: порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок.* *Обучающийся умеет: проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности.* *Обучающийся владеет навыками: анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования.*	
ПК 3.6	*Обучающийся знает: технологию, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и*	

	приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения. Обучающийся умеет: регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку. Обучающийся владеет навыками: разборки, сборки, регулировки и настройки приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.	

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.04 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ»

2024г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ... 59

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы ... 59

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля ... 59

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П ... 59

2. Структура и содержание профессионального модуля ... 62

2.1. Трудоемкость освоения модуля ... 62

2.3. Содержание профессионального модуля ... 63

3. Условия реализации профессионального модуля ... 65

3.1. Материально-техническое обеспечение ... 65

3.2. Учебно-методическое обеспечение ... 65

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ... 65

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности *«Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей»*.

Профессиональный модуль включен в *обязательную часть образовательной программы по специальности 13.02.07 «Электроснабжение».*

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 4.1	обеспечивать безопасные условия труда при производстве работ в электроустановках и электрических сетях при плановых и аварийных работах.	правила безопасного производства отдельных видов работ в электроустановках и электрических сетях.	подготовки рабочих мест для безопасного производства работ.
ПК 4.2.	заполнять наряды, наряды-допуски, оперативные журналы проверки знаний по охране труда;	перечень документов, оформляемых для обеспечения безопасности производства работ в электроустановках и на линиях электропередачи.	оформления работ нарядом-допуском в электроустановках и на линиях электропередачи.
	выполнять расчеты заземляющих устройств и грозозащиты.		

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Интенсификация ПК 4.1, ПК 4.2.	Знания: - знание действующих правил, норм и стандартов в области электробезопасности, включая ПУЭ, ГОСТы и другие	Тема 1.1 Общие требования безопасности при обслуживании электроустановок Тема 1.2 Обеспечение безопасных условий труда при производстве работ в	84	Управление энергетики и тарифов Липецкой области

		регламентирующие документы; - классификация электроустановок, их основные элементы, принципы работы и особенности эксплуатации; - идентификация и оценка опасных и вредных производственных факторов, возникающих при работе с электроустановками; - назначение и применение индивидуальных и коллективных средств защиты при работе с электроустановками; - алгоритмы оказания первой помощи при поражении электрическим током; - принципы организации безопасного производства работ в электроустановках, включая планирование, подготовку и проведение работ; - правила оформления первичной документации, связанной с выполнением работ в электроустановках. Умения: - умение проводить анализ рисков при выполнении работ в электроустановках и разрабатывать мероприятия по их снижению; - способность принимать обоснованные решения в нестандартных ситуациях, возникающих при выполнении работ; - умение контролировать свои действия и соблюдать	электроустановках и электрических сетях Тема 1.3 Правила безопасного производства отдельных видов работ в электроустановках и электрических сетях Тема 2.1 Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках Тема 2.2 Ведение документации при выполнении работ		

		требования безопасности; -: способность обучать других работников безопасным методам работы; - умение самостоятельно искать необходимую информацию по вопросам электробезопасности. Навыки: - определять опасные зоны в электроустановках и принимать меры по их ограждению и сигнализации; - владение навыками выполнения измерений электрических величин с использованием соответствующих приборов; - навыки выбора и применения индивидуальных и коллективных средств защиты; - практические навыки оказания первой помощи при электротравмах; - умение проводить вводные, первичные, повторные и целевые инструктажи по электробезопасности. - способность разрабатывать планы безопасного производства работ. - умение правильно оформлять первичную документацию, связанную с выполнением работ в электроустановках. - способность эффективно работать в команде, координировать свои действия с другими членами бригады.			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	48	16
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	144	144
учебная	72	72
производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе: *МДК 04.01* *УП 04* *ПП 04* *ПМ 04*	14 2 0 0 12	-
Всего	**206**	**160**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия, в т.ч.	лекции	лабораторных и практик	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 4.1, ПК 4.2.	Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения	**50**	**16**	**50**	48	32	16				
ПК 4.1, ПК 4.2.	Учебная практика	**72**	**72**	**72**						**72**	
ПК 4.1, ПК 4.2.	Производственная практика	**72**	**72**	**72**							**72**
ПК 4.1, ПК 4.2.	Промежуточная аттестация	**12**		**12**							
	Всего:	**206**	**160**								

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК.04.01 Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей		**50**	**ПК 4.1, ПК 4.2**
Раздел 1. Обеспечение безопасного производства плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях		**32**	
Тема 1.1 Общие требования безопасности при обслуживании электроустановок	**Содержание**	**8**	
	1.Область применения правил по охране труда при эксплуатации электроустановок		
	2.Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки и электрические сети		
	3.Организация рабочего места		
Тема 1.2 Обеспечение безопасных условий труда при производстве работ в электроустановках и электрических сетях	**Содержание**	**6**	
	1.Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения		
	2.Электрозащитные средства. 3.Меры защиты при аварийных работах в электроустановках и электрических сетях		
Тема 1.3 Правила безопасного производства отдельных видов работ в электроустановках и электрических сетях	**Содержание**	**4**	
	1.Обеспечение безопасного производства отдельных видов работ в электроустановках и электрических сетях. 2.Меры безопасности при производстве отдельных работ в электроустановках и электрических сетях		
	Тематика практических занятий по разделу 1	**8**	
	1.Подготовка рабочих мест для безопасного ведения работ.	2	
	2.Заполнение бланка переключения	2	
	3.Расчет заземляющих устройств и грозозащиты	2	
	Тематика лабораторных работ по разделу 1	**4**	
	1.Действие защитного зануления	2	
	2.Действие защитного заземления	2	
	Промежуточная аттестация	**2**	
Раздел 2. Оформление документации по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей		**18**	

Тема 2.1 Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках	**Содержание**	**6**	
	1. Группы по электробезопасности электротехнического персона и условия их присвоения. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска.		
	2. Организация работ в электроустановках по распоряжению		
	3. Организация работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации		
Тема 2.2 Ведение документации при выполнении работ	**Содержание**	**8**	
	1.Перечень документов, оформляемых для обеспечения безопасности производства работ в электроустановках и на линиях электропередачи		
	2.Правила оформления наряда-допуска для работы в электроустановках		
	Тематика практических занятий по разделу 2	**4**	
	1.Заполнение журнала учета проверки знаний правил работы в электроустановках	2	
	2.Заполнение наряда-допуска для работы в электроустановках	2	
Промежуточная аттестация МДК.04.02		**2**	
Учебная практика Виды работ: - планирование профилактических работ; - изучение, назначение и особенности конструкции электрической аппаратуры; - изучение, назначение и особенности электрической аппаратуры (измерительные трансформаторы тока и напряжения); - релейная защита; - релейная защита (максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени); - получение зачета по практике.		**72**	
Производственная практика Виды работ: Подготовка рабочего места и обеспечение безопасных условий для выполнения ремонтных работ на различном оборудовании электроустановок тяговых подстанций и контактной сети. Замеры сопротивлений заземляющих устройств. Заполнение бланков нарядов-допусков, протоколов результатов испытания средств защиты, протоколов результатов проверки знаний, ведение оперативных журналов, журналов учета работ по нарядам и распоряжениям, журналов учета, содержания и испытания средств защиты		**72**	
Промежуточная аттестация		**12**	
Курсовая работа		**Не предусмотрено**	
Всего		**206**	

2.4. Курсовая работа

Не предусмотрена.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории электрических машин, электрических аппаратов и электропривода; электроснабжения; полигон технического обслуживания подстанций и сетей, оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

Зоны по видам работ: "Слесарные", "Слесарные (станочный парк)", "Электромонтажные", оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Михаилиди, А. М. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на производстве : учебное пособие для СПО / А. М. Михаилиди. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 120 с. — ISBN 978-5-4488-1333-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/137705.html (дата обращения: 28.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Безопасность работ при эксплуатации оборудования электрических подстанций и сетей : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : Параграф, 2020. — 175 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109370.html (дата обращения: 16.07.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2018. – 480 с.

2. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 214 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки[4]
ПК 4.1	*Обучающийся знает: правила безопасного производства отдельных видов работ в электроустановках и электрических сетях.* *Обучающийся умеет: обеспечивать безопасные условия труда при производстве работ в электроустановках и электрических сетях при плановых и аварийных работах* *Обучающийся владеет навыками: подготовки рабочих мест для безопасного производства работ.*	*Контрольные работы, зачеты/экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач,*

ПК 4.2	*Обучающийся знает: перечень документов, оформляемых для обеспечения безопасности производства работ в электроустановках и на линиях электропередачи.* *Обучающийся умеет: заполнять наряды, наряды-допуски, оперативные журналы проверки знаний по охране труда;* *Обучающийся владеет навыками: оформления работ нарядом-допуском в электроустановках и на линиях электропередачи.*	*оценка тестового контроля.*

Приложение 1.5
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.05 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ... 69

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 69

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля ... 69

2. Структура и содержание профессионального модуля ... 70

2.1. Трудоемкость освоения модуля ... 70

2.2. Структура профессионального модуля ... 70

2.3. Содержание профессионального модуля ... 71

2.4. Курсовая работа ... 73

Не предусмотрена. ... 73

3. Условия реализации профессионального модуля ... 74

3.1. Материально-техническое обеспечение ... 74

3.2. Учебно-методическое обеспечение ... 74

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ... 75

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: формирование навыка решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

Профессиональный модуль включен в *обязательную часть образовательной программы по специальности 13.02.07 «Электроснабжение».*

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен[5]:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 5.1	- анализировать процессы диагностирования	- порядок и критерии диагностики объектов электроснабжения	- исследования процессов диагностирования объектов электроснабжения.
ПК 5.2	- выбирать приборы, необходимые для работы и измерения нужных параметров	- перечень приборов, необходимых для измерения параметров проверяемого оборудования.	- использования электроизмерительных приборов
ПК 5.3	- применять методы контроля и диагностики оборудования электроустановок	- требования технологических процессов по диагностике и контролю состояния оборудования	- диагностики и контроля состояния устройств электроснабжения

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	48	16
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	1	-
Практика, в т.ч.:	144	144
учебная	*72*	*72*
производственная	*72*	*72*
Промежуточная аттестация, в том числе: *МДК.05.01* *УП.05* *ПП.05* ПМ.05	20 8 0 0 12	-
Всего	**213**	**160**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия, в т.ч.	лекции	лабораторных и практик	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Выполнение работ по рабочей профессии	**69**	**16**	**213**	48	32	16	0	**1**		
ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Учебная практика	**72**	**72**	**72**						**72**	
ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Производственная практика	**72**	**72**	**72**							**72**
ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Промежуточная аттестация	**12**		**12**							
	Всего:	**213**	**160**								

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	
Раздел ПМ 05 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих				
МДК.05.01. Выполнение работ по профессии			**69**	
Тема 1.1. Эксплуатация электрооборудования подстанций	**Содержание**		**20**	
	1	Выбор необходимого инструмента и приспособлений для различных видов электромонтажных работ. Выполнение работ по подготовке к проведению электромонтажных работ	2	
	2	Пускорегулирующая аппаратура и распределительные устройства напряжением до 1000 В	2	
	3	Пусковые и регулирующие аппараты напряжением до 1000 В.	2	
	4	Коммутационные аппараты напряжением выше 1 кВ.	2	
	5	Комплектные распределительные устройства.	2	
		Практические занятия		
	1	Составление графика дежурств при различных способах оперативного обслуживания	2	
	2	Оформление наряда-допуска при работе на подстанции	2	
	3	Надзор и уход за распределительными устройствами напряжением выше 1 кВ	2	
	4	Плановый осмотр силового трансформатора	2	
	5	Изучение объема и последовательности испытаний трансформаторов после монтажа	2	
Тема 1.2. Техническое обслуживание электрооборудования	**Содержание**		**17**	
	1	Организация работ по обслуживанию электрооборудования подстанций	2	
	2	Техническое обслуживание выключателей (воздушные, вакуумные, элегазовые).	2	

подстанций.	3	Техническое обслуживание трансформаторов.	2	
	4	Техническое обслуживание шкафов КСО и КРУ.	2	
	5	Техническое обслуживание вводов, изоляторов и токошинопроводов и высоковольтных кабелей. Оперативные переключения.	2	
	Практические занятия			
	1	Выполнение оперативных переключений.	2	
	2	Оформление технической документации при обслуживании трансформаторной подстанции	2	
	3	Изучение технологии испытания изоляторов	2	
		Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение мультимедийной презентации **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:** Определение потребности в электродвигателях при формировании резервного фонда сельскохозяйственных предприятий.	1	
Тема 1.3. Ремонт электрооборудования подстанций.	**Содержание**		**22**	
	1	Организация ремонта электрооборудования.	2	
	2	Ремонт шин, изоляторов, разъединителей и концевых заделок.	2	
	3	Ремонт выключателей (воздушные, вакуумные, элегазовые).	2	
	4	Ремонт силовых трансформаторов.	2	
	5	Ремонт шкафов КСО и КРУ.	2	
	Практические занятия			
	1	Технологическая карта на ремонт силового трансформатора	2	
	2	Выполнение ремонта выключателей.	2	
	3	Выполнение ремонта КСО и КРУ.	2	
	4	Освоение методов определения мест повреждения в кабельных линиях.	4	
	5	Освоение способов сушки изоляции обмоток трансформаторов.	2	
Тема 1.4. Техника безопасности при работе на подстанции	**Содержание**		**10**	
	1	Организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасных работ на электрооборудовании.	2	

	2	Средства защиты от поражения электрическим током.	2	
	Практические занятия			
	1	Обеспечение электробезопасности при работе в электроустановках.	2	
	2	Техника безопасности при работе с мегомметром в электроустановках.	2	
Промежуточная аттестация МДК.05.01			**8**	
Учебная практика Выполнение работ по профессии: Электромонтер по обслуживанию подстанций. **Виды работ**: - выполнение технического обслуживания электрических машин и аппаратов; - выполнение технического обслуживания и ремонта пусковой и защитной аппаратуры; - выполнение технического обслуживания и ремонта трансформаторов; - выявление и устранение неисправностей электротехнологических установок специального назначения; -оформление необходимой документации при выполнении работ.			**72**	
Производственная практика (по профилю специальности): **Виды работ**: Организация безопасного выполнения работ на электрооборудовании. Испытания электрооборудования электрических станций и подстанций. Осмотры электрооборудования электрических станций и подстанций. Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций и подстанций. Ремонт электрооборудования электрических станций и подстанций.			**72**	
Промежуточная аттестация			**12**	
Курсовая работа			**Не предусмотрено**	
Всего			**213**	

2.4. Курсовая работа

Не предусмотрена.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория электротехники и электроники и электротехнических материалов, полигон технического обслуживания подстанций и сетей, оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

Зоны по видам работ: Слесарные", "Электромонтажные", оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Суворин А.В. Современный справочник электрика / Суворин А.В.. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. — 510 c. — ISBN 978-5-222-22021-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/59438.html (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для СПО / В. А Воробьев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2019. - 365 с.

3. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения [Текст] : справочное пособие / Григорьев Вениамин Иванович [и др.] ; под общ. ред. В.И. Григорьева. - М. : Колос, 2006. - 272с. : ил. - Библиогр.: с.268-271

4. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: для студ. сред. проф. образования по спец. "Техн. эксплуатация и обслуживание электрич. и электромех. оборудования" / В. П. Шеховцов. - М. :ФОРУМ; ИНФРА-М, 2009. - 136с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.

2. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2009 г. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1	*Обучающийся знает:* - порядок и критерии диагностики объектов электроснабжения *Обучающийся умеет:* - анализировать процессы диагностирования *Обучающийся обладает навыками:* - исследования процессов диагностирования объектов электроснабжения.	*Контрольные работы, зачеты/экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.*
ПК 5.2	*Обучающийся знает:* - перечень приборов, необходимых для измерения параметров проверяемого оборудования. *Обучающийся умеет:* - выбирать приборы, необходимые для работы и измерения нужных параметров *Обучающийся обладает навыками:* - использования электроизмерительных приборов	
ПК 5.3	*Обучающийся знает:* - требования технологических процессов по диагностике и контролю состояния оборудования *Обучающийся умеет:* - применять методы контроля и диагностики оборудования электроустановок *Обучающийся обладает навыками:* - диагностики и контроля состояния устройств электроснабжения.	

Приложение 1.6
к ОПОП-П по профессии/специальности
13.02.07 Электроснабжение

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.06 ЦИФРОВИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ... 78

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы ... 78

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля ... 78

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П ... 79

2. Структура и содержание профессионального модуля ... 82

2.1. Трудоемкость освоения модуля ... 82

2.2. Структура профессионального модуля ... 82

2.3. Содержание профессионального модуля ... 83

2.4. Курсовая работа ... 19

3. Условия реализации профессионального модуля ... 88

3.1. Материально-техническое обеспечение ... 88

3.2. Учебно-методическое обеспечение ... 88

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ... 89

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ЦИФРОВИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»
код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике».

Профессиональный модуль включен в *вариативную часть образовательной программы*

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 6.1	Анализировать производственные показатели	Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования электрических сетей 0,4 - 20 кВ	Подготовка предложений по формированию и созданию цифровой сети 0,4 - 20 кВ (цифровой РЭС), а также мероприятий по строительству (модернизации) существующей сети в целях создания интеллектуальной распределительной сети 0,4 - 20 кВ
	Разрабатывать мероприятия по поддержанию планового уровня потерь электроэнергии в сетях 0,4 - 20 кВ	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей	Контроль организации работ по оцифровке трасс линий электропередач и мест расположения ТП, РП, распределительных трансформаторных подстанций напряжением 6 - 20 кВ
	Готовить отчеты в рамках своей компетенции	Положение о единой технической политики в электросетевом комплексе	
	Анализировать техническую и отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования РП, ТП, ВЛ и КЛ распределительных сетей	Основные НТД в области эксплуатации и ремонта электрических сетей напряжением 0,4 - 20 кВ в соответствии с направлением работы	
ПК 6.2	Выявлять дефекты компонентов интеллектуальных систем учета электроэнергии	Схемы включения приборов учета, в том числе схемы подключения	Проведение инструментальных проверок приборов учета

	(мощности), обнаруживать неисправности, сбои, ошибки в работе интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности)	к устройству сбора и передачи данных	
	Выявлять отклонения качества электрической энергии от нормированных значений	Технические характеристики и конструктивные особенности компонентов интеллектуальной системы учета электроэнергии различных производителей	Снятие контрольных показаний приборов учета интеллектуальных систем учета электроэнергии
	Выполнять интеграцию данных с приборов учета и устройства сбора и передачи данных в информационно-вычислительный комплекс интеллектуальной системы учета электроэнергии	Приемы работ и последовательность операций по замене неисправных приборов учета электроэнергии и устройств сбора и передачи данных	Выполнение работ по замене, восстановлению неисправных приборов учета и других элементов интеллектуальных систем учета электроэнергии
	Осуществлять проверку правильности подключения средств учета электрической энергии при вводе в эксплуатацию, в процессе работы, при замене	Пломбировочные схемы, обеспечивающие защиту от несанкционированного доступа к элементам схемы учета электроэнергии	Подготовка предписаний (рекомендаций) о необходимости замены компонентов измерительного комплекса и изменения схемы учета электроэнергии (мощности)

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 6.1, ПК 6.2	Знания: Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования электрических сетей 0,4 - 20 кВ; Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; Положение о единой технической политики в электросетевом комплексе; Основные НТД в области эксплуатации и ремонта электрических сетей напряжением 0,4 - 20 кВ в соответствии с направлением работы; Схемы включения приборов учета, в том числе схемы подключения к устройству сбора и передачи данных;	См. пункт 2.3	430	По запросу Филиала ПАО «Россети Центр» - «Липецкэнерго»

		Технические характеристики и конструктивные особенности компонентов интеллектуальной системы учета электроэнергии различных производителей; Приемы работ и последовательность операций по замене неисправных приборов учета электроэнергии и устройств сбора и передачи данных; Пломбировочные схемы, обеспечивающие защиту от несанкционированного доступа к элементам схемы учета электроэнергии. <u>Умения:</u> Анализировать производственные показатели; Разрабатывать мероприятия по поддержанию планового уровня потерь электроэнергии в сетях 0,4 - 20 кВ; Готовить отчеты в рамках своей компетенции; Анализировать техническую и отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования РП, ТП, ВЛ и КЛ распределительных сетей; Выявлять дефекты компонентов интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности), обнаруживать неисправности, сбои, ошибки в работе интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности); Выявлять отклонения качества электрической энергии от нормированных значений; Выполнять интеграцию данных с приборов учета и устройства сбора и передачи данных в информационно-вычислительный комплекс интеллектуальной системы учета электроэнергии; Осуществлять проверку правильности подключения средств учета электрической			

		энергии при вводе в эксплуатацию, в процессе работы, при замене. <u>Навыки:</u> Подготовка предложений по формированию и созданию цифровой сети 0,4 - 20 кВ (цифровой РЭС), а также мероприятий по строительству (модернизации) существующей сети в целях создания интеллектуальной распределительной сети 0,4 - 20 кВ; Контроль организации работ по оцифровке трасс линий электропередач и мест расположения ТП, РП, распределительных трансформаторных подстанций напряжением 6 - 20 кВ; Проведение инструментальных проверок приборов учета Снятие контрольных показаний приборов учета интеллектуальных систем учета электроэнергии; Выполнение работ по замене, восстановлению неисправных приборов учета и других элементов интеллектуальных систем учета электроэнергии; Подготовка предписаний (рекомендаций) о необходимости замены компонентов измерительного комплекса и изменения схемы учета электроэнергии (мощности).			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Учебные занятия	224	96
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	*72*	*72*
производственная	*108*	*108*
Промежуточная аттестация, в том числе: *МДК.06.01* *МДК.06.02* *МДК.06.03* *УП.06* *ПП.06* ПМ.06	26	-
Всего	**430**	**276**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	лекции	лабораторных и практик	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 6.1, ПК 6.2	Проектная деятельность в энергетике	**68**	**32**	**68**	64	32	32	-			
ПК 6.1, ПК 6.2	Алгоритмизация технических задач	**104**	**32**	**104**	96	64	32	-			
ПК 6.1, ПК 6.2	Электропривод и автоматика	**78**	**32**	**78**	64	32	32	-			
ПК 6.1, ПК 6.2	Учебная практика	**72**	**72**	**72**						**72**	
ПК 6.1, ПК 6.2	Производственная практика	**108**	**108**	**108**							**108**
ПК 6.1, ПК 6.2	Промежуточная аттестация	**12**		**12**							
	Всего:	**430**	**276**								

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК.06.01 Проектная деятельность в энергетике		**68**	**ПК 6.1, ПК 6.2**
Раздел 1 Введение. Инженерное проектирование объектов энергетики		**10**	
Тема 1.1 Введение. Инженерное проектирование	**Содержание учебного материала:**	**10**	
	Цель и задачи дисциплины. Общая характеристика процесса проектирования. Понятие технической системы, электроэнергетической системы и системы электроснабжения. Типовые проектные процедуры. Технические и схемные решения электроэнергетических объектов. Разработка электрических схем, планов объектов энергетики и систем электроснабжения.		
Раздел 2 Инвестиционное проектирование электротехнических объектов		**24**	
Тема 2.1 Инвестиционное проектирование электротехнических объектов	**Содержание учебного материала:**	**12**	
	Цель и основные задачи инвестиционного проектирования объектов энергетики, электротехнических устройств и систем электроснабжения. Основные этапы предпроектных работ, проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации электротехнических объектов. Проектная документация. Порядок разработки и утверждения. Техническое задание на разработку как исходное описание объекта. Технический проект. Рабочий проект. Рабочие чертежи. Сметы к рабочим чертежам. Разработка, оформление, согласование и утверждение проектно-конструкторской документации		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**12**	
	Рассмотрение на практике перспектив развития технологий проектирования новых изделий и новых электротехнических объектов		
	Ознакомление с образцами технической документации, выполняемых при проектировании объектов электроснабжения		
	Рассмотрение технического задания на проектирование. Работа с генеральным планом.		
	Работа с техническим проектом, рабочим проектом		
	Выполнение технического обоснования проектирования объекта		

	Выполнение экономического обоснования проектирования объекта		
Раздел 3 Системы автоматизированного проектирования		**30**	
Тема 3.1 Оценка эффективности реализации проекта	**Содержание учебного материала:**	**10**	
	Обзор существующих систем автоматического проектирования. Пакеты современных САПР.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**20**	
	Выполнение предпроектных процедур. Разработка технического и рабочего проектов. Разработка простых проектов объектов энергетики и систем электроснабжения. Составление сметной документации. Унификация и стандартизация при проектировании.		
Промежуточная аттестация МДК.06.01		**4**	
МДК.06.02 Алгоритмизация технических задач		**104**	
Раздел 1. **Математические и логические основы вычислительной техники**		**30**	
Тема 1. **Математические и логические основы вычислительной техники**	Основные сведения об электронно-вычислительной технике (ЭВМ): классификация, характеристики, функциональное назначение. Системы счисления; перевод чисел из одной системы счисления в другую. Упрощённые алгоритмы перевода чисел между системами. Основные логические операции. Таблицы истинности. Параметры и характеристики логических элементов различных технологий. Применение логических элементов в устройствах вычислительной техники.	20	
	Практическая работа № 1 «Выполнение перевода чисел из одной системы счисления в другую. Изучение недесятичной арифметики».	2	
	Практическая работа № 2 «Изучение различных способов представления чисел в разрядной сетке ЭВМ. Изучение действий с целыми числами	2	
	Практическая работа № 3 «Выполнение арифметических операций над числами с фиксированной точкой и числами с плавающей точкой».	2	
	Практическая работа № 4 «Выполнение перевода чисел Упрощёнными алгоритмами».	2	
	Практическая работа № 5 «Изучение анализа и синтеза логических устройств».	2	
Раздел 2. Типовые узлы и устройства вычислительной техники		**38**	
Тема 2. Типовые узлы и устройства вычислительной техники	Шифраторы и дешифраторы, их назначение. Таблица состояний. Функциональная схема. Мультиплексоры и демультиплексоры. Принцип работы. Таблица состояний. Функциональная схема. Полусумматоры, Сумматоры и вычитателен. Функциональные схемы, таблицы состояний. Триггеры (RS-, D-, JK-типов: принцип работы, функциональная схема, временная диаграмма, параметры, микросхемное исполнение). Регистры (параллельные, последовательные, реверсивные, сдвигающие) функциональная схема, временная диаграмма работы регистра. Счётчики: классификация, принципы построения и работа. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счётчики. Счётчики с произвольным коэффициентом пересчёта.	22	

	Практическая работа № 6 «Исследование шифратора и дешифратора: принципы построения и функционирования»	2	
	Практическая работа № 7 «Исследование работы мультиплексора»	2	
	Практическая работа № 8 «Исследование работы сумматора и вычитателя».	2	
	Практическая работа № 9 «Работа с RS-триггером. Работа с D-триггером. Деление частоты тактовых импульсов на 2	2	
	Практическая работа № 10 «Составление схемы деления тактовых импульсов на 3, 8, 12 и т. д. Работа с JK-триггером. Исследование режимов работы».	2	
	Практическая работа № 11 «Работа с параллельным и со сдвиговым регистрами».	2	
	Практическая работа № 12 «Работа с реверсивным счётчиком: предварительная установка, счёт на увеличение, счёт на уменьшение».	2	
	Практическая работа № 13«Исследование режимов работы операционных усилителей и компораторов. Сборка схем».	2	
Раздел 3. Микропроцессоры. Цифровая обработка сигналов		**28**	
Тема 3. Микропроцессоры. Цифровая обработка сигналов	Архитектура микропроцессора. Регистры микропроцессора. Структура команд (на примерах микропроцессоров, использующих различные типы организации взаимодействия в вычислительной системе). АЦИ и ЦАП назначение принцип действия. Различные типы интерфейсов вычислительных систем. Понятие «способ адресации». Различные способы адресации (на примере микропроцессоров, использующих различные типы организации взаимодействия в вычислительной системе). Организация программного взаимодействия микропроцессора с реальными внешними устройствами в сфере профессиональной деятельности.	22	
	Практическая работа № 14«Построение схем аналогово-цифрового преобразователь».	2	
	Практическая работа № 15 «Построение схемы цифро-аналогового преобразователя».	2	
	Практическая работа № 16 «Построение схем аналогово-цифрового преобразователь».	2	
Промежуточная аттестация МДК.06.02		**8**	
МДК.06.03 Электропривод и автоматика		**66**	
Раздел 1. Электроприводные системы		**12**	
Тема 1. Электроприводные системы	***Содержание учебного материала***	**12**	
	Введение. Современное состояние развития электрического привода. Тенденции развития электрического привода в России и за рубежом. Формулирование требований, предъявляемых к электроприводу. Механические характеристики механизмов. Технические характеристики одно-, двух-, трех-, четырехступенчатых редукторов. Расчет пусковых и тормозных сопротивлений. Ограничения, накладываемые при пусках и торможениях. Параметрическое регулирование скорости и их технико-экономические показатели.		

Раздел 2. Цифровая трансформация в энергетике		**18**	
Тема 2. Цифровая трансформация в энергетике	***Содержание учебного материала***	**10**	
	Концепция цифровизации систем электроснабжения. Трансформация бизнес-моделей в энергетике. МЭК 61850 Протоколы передачи данных. Цифровая подстанция. Цифровое оборудование подстанций. Микропроцессорная защита. Цифровая распределительная сеть. Технологии SmartGrid. Цифровое оборудование и элементы распределенной автоматизации. Реклоузер 35 кВ, Реклоузер 6-10 кВ. Вакуумный выключатель нагрузки 6-10 кВ. Разъединитель с моторным приводом и индикатором КЗ 6-10 кВ. Индикаторы коротких замыканий 6-10 кВ. Пункт коммерческого учета электроэнергии 6-10 кВ. Накопитель электроэнергии 0,4 кВ. Дополненная и виртуальная реальность при работе и обучении специалистов. Цифровое оборудование, используемое в системах электроснабжения. Программируемые реле. Программируемые логические контроллеры.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Обслуживание и эксплуатация основных систем цифровых подстанций. Обслуживание и эксплуатация систем распределенной автоматизации цифровой электрической сети. Проведение работ на энергетических объектах с применением 3D и VR-технологий.		
Раздел 3. Цифровые системы контроля и управления объектами системы электроснабжения		**18**	
Тема 3. Цифровые системы контроля и управления объектами системы электроснабжения	***Содержание учебного материала***	**8**	
	Прогнозирование показателей работы системы электроснабжения. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Автоматизированная информационно-измерительная система учета электроэнергии		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**10**	
	Подключение и конфигурирование счетчиков электроэнергии. Конфигурирование системы сбора и анализа расхода электроэнергии. Подключение и конфигурирование программируемого логического контроллера.		
Раздел 4. Цифровые технологии в диагностике		**18**	
Тема 4. Цифровые технологии в диагностике	***Содержание учебного материала***	**2**	
	Бесконтактная диагностика систем электроснабжения. Тепловизионный контроль токоведущих частей. Ультрафиолетовая диагностика изоляторов. Компьютерное зрение для распознавания и контроля состояния объектов. Использование БПЛА для диагностики энергетических объектов и линий электропередач.		

	В том числе практических занятий и лабораторных работ Анализ результатов тепловизионного обследования контактных соединений	**14**	
Учебная практика **Виды работ:** • Измерения цифровым мультиметром • Анализ «умного» коммутационного оборудования • Анализ и выполнение работ в Цифровой подстанции • Конфигурирование системы сбора и анализа • Условные графические обозначения элементов • Бесконтактная диагностика систем электроснабжения • Чтение электрических схем цифровых объектов • Изучение стандартов по оформлению документов Выполнение отчета		**72**	
Производственная практика **Виды работ:** • Измерения цифровым мультиметром • Анализ «умного» коммутационного оборудования • Анализ и выполнение работ в Цифровой подстанции • Конфигурирование системы сбора и анализа • Условные графические обозначения элементов • Бесконтактная диагностика систем электроснабжения • Чтение электрических схем цифровых объектов • Изучение стандартов по оформлению документов Выполнение отчета		**108**	
Промежуточная аттестация МДК.06.03		**14**	
Курсовая работа		**Не предусмотрена**	
Промежуточная аттестация		**12**	
Всего		**430**	

2.4. Курсовая работа

Не предусмотрена

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория(и) электрических машин, электрических аппаратов и электропривода; Виртуальная лаборатория и лаборатория техники высоких напряжений; релейной защиты и цифровизации систем электроснабжения, оснащенная(ые) в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

Мастерская(ие) и зоны по видам работ "Электромонтажные", оснащенная(ые) в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Кулеева Л.И. Проектирование подстанции : учебное пособие для СПО / Кулеева Л.И., Митрофанов С.В., Семенова Л.А.. — Саратов : Профобразование, 2020. — 110 c. — ISBN 978-5-4488-0580-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92147.html (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Бакулевская, С. С. Основы автоматизированного проектирования. Элективный курс : учебное пособие для СПО / С. С. Бакулевская, П. Ю. Бунаков, О. Ю. Бочаркина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 159 c. — ISBN 978-5-4488-1968-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138322.html (дата обращения: 12.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Антимиров, В. М. Проектирование аппаратуры систем автоматического управления. В 2 частях. : учебное пособие для СПО / В. М. Антимиров. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 92 c. — ISBN 978-5-4488-0401-4, 978-5-7996-2834-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139594.html (дата обращения: 23.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. http://window.edu.ru/window/catalog Каталог Российского общеобразовательного портала
2. http://electricalschool.info/ - Школа для электрика: устройство, монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования
3. http://www.elektroceh.ru/ - Электроцех – сайт для электрика
4. http://electrono.ru/ - Электротехника
5. http://bourabai.ru/toe/ - Теоретические основы электротехники и электроники
6. https://www.electromechanics.ru/ - Электромеханика (информационный портал)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 6.1	*Обучающийся знает: правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования электрических сетей 0,4 - 20 кВ; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; положение о единой технической политики в электросетевом комплексе; основные НТД в области эксплуатации и ремонта электрических сетей напряжением 0,4 - 20 кВ в соответствии с направлением работы.* *Обучающийся умеет: анализировать производственные показатели; разрабатывать мероприятия по поддержанию планового уровня потерь электроэнергии в сетях 0,4 - 20 кВ; готовить отчеты в рамках своей компетенции; анализировать техническую и отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования РП, ТП, ВЛ и КЛ распределительных сетей.* *Обучающийся обладает навыками: подготовки предложений по формированию и созданию цифровой сети 0,4 - 20 кВ (цифровой РЭС), а также мероприятий по строительству (модернизации) существующей сети в целях создания интеллектуальной распределительной сети 0,4 - 20 кВ; контроля организации работ по оцифровке трасс линий электропередач и мест расположения ТП, РП, распределительных трансформаторных подстанций напряжением 6 - 20 кВ.*	*Контрольные работы, зачеты/экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.*
ПК 6.2	*Обучающийся знает: схемы включения приборов учета, в том числе схемы подключения к устройству сбора и передачи данных; технические характеристики и конструктивные особенности компонентов интеллектуальной системы учета электроэнергии различных производителей; приемы работ и последовательность операций по замене неисправных приборов учета электроэнергии и устройств сбора и передачи данных; пломбировочные схемы, обеспечивающие защиту от несанкционированного доступа к элементам схемы учета электроэнергии.*	

	Обучающийся умеет: выявлять дефекты компонентов интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности), обнаруживать неисправности, сбои, ошибки в работе интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности); выявлять отклонения качества электрической энергии от нормированных значений; выполнять интеграцию данных с приборов учета и устройства сбора и передачи данных в информационно-вычислительный комплекс интеллектуальной системы учета электроэнергии; осуществлять проверку правильности подключения средств учета электрической энергии при вводе в эксплуатацию, в процессе работы, при замене. *Обучающийся обладает навыками: проведения инструментальных проверок приборов учета; снятия контрольных показаний приборов учета интеллектуальных систем учета электроэнергии; выполнения работ по замене, восстановлению неисправных приборов учета и других элементов интеллектуальных систем учета электроэнергии; подготовки предписаний (рекомендаций) о необходимости замены компонентов измерительного комплекса и изменения схемы учета электроэнергии (мощности).*	

Приложение 2.2
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

Рабочая программа дисциплины

«ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 92

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 93

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 93

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 93

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П 95

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 96

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 96

2.2. Содержание дисциплины 97

2.3. Курсовой проект (работа) 101

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 102

3.1. Материально-техническое обеспечение 102

3.2. Учебно-методическое обеспечение 102

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 102

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»
(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью изучения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является подготовка студентов к их профессиональной деятельности путем формирования у них знаний основных электротехнических законов, методов расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного токов, изучения устройств и принципов работы измерительных приборов, электрических машин и электронных устройств.

Дисциплина «Электротехника и электроника» включена в *обязательную часть образовательной программы*.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	-
	определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы	структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	методы работы в профессиональной и смежных сферах	
	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК.02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	-

	выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	приемы структурирования информации	
	оценивать практическую значимость результатов поиска	формат оформления результатов поиска информации	
	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и	
	использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности	программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
ОК.09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы	-
	участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)	
	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	
	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	особенности произношения	
	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы		

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	знания: - классификация электронных приборов, их устройство и область применения; - методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; - основные законы электротехники; - основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; - параметры электрических схем и единицы их измерения; - принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; - свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; - способы получения, передачи и использования электрической энергии; - характеристики и параметры электрических и магнитных полей. умения: - подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; - правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;	Тема 2.1. Полупроводниковые элементы Тема 2.2. Аналоговая схемотехника Тема 2.3. Основы схемотехнических цифровых устройств	117	Запрос работодателя: Филиал ПАО «Россети Центр» – «Липецкэнерго»

	- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - собирать электрические схемы; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия, в т.ч.	232	100
Лекции	132	
Практические и лабораторные занятия	100	
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	3	-
Промежуточная аттестация в *форме зачета, экзамена*	10	-
Всего	**245**	**100**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока		28	ОК.01 ОК.02 ОК.09
Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока	Электрический ток. Потенциал, напряжение. Элементы электрических цепей и схем. Обобщенный закон Ома. Законы Кирхгофа. Виды соединений пассивных элементов цепей и методы их эквивалентных преобразования. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока. Потенциальная диаграмма. Простые и сложные цепи постоянного тока. Элементы электрической цепи, Электрические схемы. Режимы работы электрической цепи. Методы расчета простых электрических цепей. Методы расчета сложных электрических цепей.	14	
	Практическое занятие №1. Определение токов в неразветвленной части электрической цепи постоянного тока на основе закона Ома. Составление расчетных уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.	2	
	Практическое занятие №2. Эквивалентные преобразования пассивной части электрической цепи. Расчет электрических цепей постоянного тока с источниками Э.Д.С.	2	
	Лабораторная работа № 1. Инструктаж по технике безопасности при работе в лабораториях кафедры «Электрооборудования». Изучение лабораторных стендов.	2	
	Лабораторная работа № 2. Тренировочные упражнения в сборке электрических схем. Использование цветовой кодировки для определения значения сопротивлений. Выбор электроизмерительной аппаратуры для заданных условий работы.	2	
	Лабораторная работа № 3. Последовательное соединения сопротивлений. Параллельное соединения сопротивлений. Смешанное соединение сопротивлений. Построение ВАХ.	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	2	
Тема 1.2. Электромагнетизм		6	ОК.01 ОК.02 ОК.09
Тема 1.2. Электромагнетизм	Элементарные частицы и их электромагнитное поле. Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики. Основные понятия о магнитном поле. Магнитные цепи. Расчет магнитных цепей. Электромагнитная индукция.	4	

	Практическое занятие №3. Расчет магнитных цепей (прямая и обратная задачи)	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 1.3. Электрические измерения		8	ОК.01
Тема 1.3. Электрические измерения	Основные понятия, погрешности измерений. Классы точности измерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Измерительные механизмы. Измерение тока, напряжения, мощности, электрической энергии, сопротивления.	4	ОК.02 ОК.09
	Практическое занятие №4. Расчет погрешностей при прямых методах измерений. Расчет погрешностей при косвенных методах измерений.	2	
	Лабораторная работа №4. Использование цифрового мультиметра в качестве амперметра, вольтметра, омметра	2	
Тема 1.4. Линейные электрические цепи синусоидального тока		28	ОК.01
Тема 1.4. Линейные электрические цепи синусоидального тока	Синусоидальные эдс, напряжения и токи. Основные характеризующие их величины. Среднее и действующее значения синусоидальных величин. Изображения синусоидально изменяющихся величин на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда, комплекс действующего значения. Векторная диаграмма. Законы Кирхгофа в отношении мгновенных значений токов, напряжений, эдс. Активная нагрузка в цепи синусоидального тока. Катушка индуктивности в цепи синусоидального тока. Конденсатор в цепи синусоидального тока. Символический подход к расчёту цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление, комплексная проводимость. Законы Кирхгофа и Ома в символической форме. Расчет электрического состояния в цепях синусоидального тока с одним источником электрической энергии. Последовательное соединение элементов R, L, C. Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов R, L, C. Резонанс токов. Коэффициент мощности и способы его повышения. Анализ электрического состояния сложных цепей синусоидального тока методом непосредственного применения законов Кирхгофа.	20	ОК.02 ОК.09
	Практическое занятие №5. Расчет электрических цепей синусоидального тока методом непосредственного применения законов Кирхгофа. Построение Векторных диаграмм.	4	
	Лабораторная работа №5. Исследование цепи с последовательным соединением элементов и резонанса напряжений.	2	
	Лабораторная работа №6. Исследование цепи с параллельным соединением элементов и резонанса токов.	2	
Тема 1.5. Трехфазные электрические цепи		12	ОК.01

Тема 1.5. Трехфазные электрические цепи	Многофазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Схемы соединения обмоток генератора и фаз потребителя "звездой" и "треугольником". Симметричная и несимметричная нагрузка. Четырех- и трехпроводные системы.	8	ОК.02 ОК.09
	Практическое занятие №6. Расчет трехфазных цепей переменного тока.	2	
	Лабораторная работа №7. Исследование трехфазной цепи с соединением по схеме «звезда» - «треугольник»	2	
Тема 1.6. Электрические машины		10	ОК.01 ОК.02 ОК.09
Тема 1.6. Электрические машины	Двигатели постоянного тока, устройство, принцип работы. Генераторы. Устройство электрических машин, их принцип действия и характеристики. Типы трансформаторов, устройство, принцип действия.	8	
	Практическое занятие №7. Изучение устройств электрических машин.	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 1.7. Электроника		7	ОК.01 ОК.02 ОК.09
Тема 1.7. Электроника	Назначение и классификация электронных приборов. Свойства и проводимость полупроводниковых приборов. Действие электронов в электрическом поле, электронная эмиссия. Диод, биполярный и полевой транзистор. Выпрямители и усилители. Основные сведения и принцип работы.	6	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	1	
Промежуточная аттестация в форме дифференциального зачета		2	ОК.01 ОК.02 ОК.09
Тема 2.1. Полупроводниковые элементы		56	ОК.01 ОК.02 ОК.09
Тема 2.1. Полупроводниковые элементы	Виды электронных приборов. Электрофизические свойства полупроводников. P-N – переход и его свойства. Полупроводниковые диоды. Принцип действия. вольт-амперная характеристика, стабилитроны, диоды Шоттки, Варикапы, Светодиоды, Фотодиоды, Оптроны. Устройство и принцип действия биполярных транзисторов, Схема включения с общей базой (ОБ). Схема включения с общим эмиттером (ОЭ) и общим коллектором (ОК). Устройство и принцип действия полевых транзисторов, Полевые транзисторы с управляющим p-n – переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Триодные (управляемые) тиристоры, Устройство.	28	
	Лабораторная работа №1 «Выпрямительных диодов и стабилитронов»	8	
	Лабораторная работа №2 «Изучение Светодиодов, фотодиодов и оптронов»	8	

	Практическая работа №1 Расчет статического режима работы биполярного транзистора по постоянному току	6	
	Практическая работа №2 «Изучение режимов работы тиристора»	6	
Тема 2.2. Аналоговая схемотехника		42	ОК.01 ОК.02 ОК.09
Тема 2.2. Аналоговая схемотехника	Усилители и их назначение. Основные параметры усилителей. Каскады усилителей на биполярных транзисторах. Принцип действия операционные усилители, УГО. Схемы включения операционных усилителей. Цифроаналоговый преобразователь. Принцип работы ЦАП на основе ОУ. Схема коммутации токов на матрице резистивного каскада R-2R. Аналого-цифровой преобразователь. Принцип работы АЦП последовательного приближения. Однополупериодный выпрямитель, двухполупериодный выпрямитель. Принцип работы. Схема включения. Трехфазные выпрямители. Трансформаторные и бестрансформаторные. Принцип работы. Схема включения.	30	
	Практическая работа № 3 «Расчет простейших усилительных каскадов на биполярном транзисторе»	4	
	Практическая работа №4 Расчет коэффициентов усиления по напряжению, току операционных усилителей	4	
	Практическая работа № 5 «Расчет резистивного каскада для суммирующего усилителя простейшего ЦАП»	4	
Тема 2.3. Основы схемотехнических цифровых устройств		38	ОК.01 ОК.02 ОК.09
Тема 2.3. Основы схемотехнических цифровых устройств	Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная система счисления. Постоянно запоминающие устройства и оперативно запоминающие устройства. Понятие о микропроцессорах.	10	
	Практическая работа №6 Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Логика цифровые электронные схемы. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ.	4	
	Практическая работа №7 «Синтез логических элементов построение таблиц истинности». Дешифраторы и шифраторы.	4	
	Практическое занятие № 8«Увеличение разрядности дешифраторов и шифраторов». Сумматоры. Синтез одноразрядного сумматора. Использование сумматора для вычитания.	4	
	Практическая работа №9 Проектирование схемы соединения модулей 4-разрядной параллельной системы сложения-вычитания. Триггеры. Асинхронный RS-триггер, принцип работы. Синхронный RS-триггер, D-триггер, T-триггер и универсальный JK-триггер. Счетчики. Асинхронный счетчик с последовательным переносом, временная диаграмма режима работы.	8	
	Практическая работа № 10«Проектирование схемы счетчика делителя частоты по заданному модулю»	4	
	Практическая работа №11 Увеличение разрядности запоминающих устройств.	4	

Курсовая работа (проект)	Не предусмотрен	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	8	
Всего	245	

2.3. Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен(-а).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория электротехники и электроники и электротехнических материалов оснащенная в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Рогулина, Л. Г. Электротехника, электроника и схемотехника : практикум для СПО / Л. Г. Рогулина, А. М. Сажнев. — Саратов : Профобразование, 2024. — 215 с. — ISBN 978-5-4488-1891-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139056.html (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Забелин, Л. Ю. Электротехника и электроника : практикум для СПО / Л. Ю. Забелин, Ю. М. Шыырап. — Саратов : Профобразование, 2022. — 151 с. — ISBN 978-5-4488-1506-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/125582.html (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Сундуков В.И. Электротехника и электроснабжение : учебное пособие для СПО / Сундуков В.И.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-1512-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116495.html (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники

1. Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Электрические цепи : учебное пособие для СПО / Трубникова В.Н.. — Саратов : Профобразование, 2020. — 137 с. — ISBN 978-5-4488-0718-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92216.html (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Шошин, Е. Л. Электроника и схемотехника : учебное пособие для СПО / Е. Л. Шошин. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1972-8, 978-5-4497-2866-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138342.html (дата обращения: 12.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения	В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь:** - подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными	Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике; Диагностика (тестирование, контрольные работы)

работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности. Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;	параметрами и характеристиками; - правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - собирать электрические схемы; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы. В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:** - современные средства поиска неисправностей и пути их устранения, проводить работы по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электронного оборудования и систем автоматического управления; - классификация электронных приборов, их устройство и область применения; - методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; - основные законы электротехники; - основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - основы физических процессов в проводниках,	

определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;	полупроводниках и диэлектриках; - параметры электрических схем и единицы их измерения; - принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; - свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; - способы получения, передачи и использования электрической энергии; - характеристики и параметры электрических и магнитных полей.	

кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.		

Приложение 2.10
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

Рабочая программа дисциплины

«ОП.10 ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 107

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 108

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 108

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 108

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 110

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 110

2.2. Содержание дисциплины 111

2.3. Курсовой проект (работа) 113

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 114

3.1. Материально-техническое обеспечение 114

3.2. Учебно-методическое обеспечение 114

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 114

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»
(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью изучения учебной дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» является формирование у студентов знаний, умений и представлений о видах природных источников энергии, а также способах их преобразования в электрическую и тепловую энергию. Задачей изучения дисциплины является освоение основных типов энергетических установок и способов получения электрической и тепловой энергии на базе возобновляемых и невозобновляемых источников энергии. В процессе изучения дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» у студентов появляются первые представления о будущей профессиональной деятельности, формируется познавательный интерес к специальности.

Дисциплина «Введение в профессиональную деятельность» включена в *вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	-
	определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы	структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	методы работы в профессиональной и смежных сферах	
	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ПК 1.2	читать однолинейные схемы тяговых подстанций.	Необходимые схемы и условные обозначения	выполнения работ по чертежам, эскизам с

			применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;
	читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;		внесения на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;
	читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения. разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;		изучения схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
	заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;		изучения схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;

	читать и составлять схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;		изучения принципиальных схем защиты электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики
	читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;		
	пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;		
	читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций.		
ПК 2.5	выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;	основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;	применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.
	оформлять отчеты о проделанной работе.	виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.	
ПК 3.5	проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности.	порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок.	анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования.
ПК 5.1	анализировать процессы диагностирования.	порядок и критерии диагностики объектов электроснабжения.	исследование процессов диагностирования объектов электроснабжения.
	выявлять неисправности в работе оборудования электроустановок.		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия, в т.ч.	165	66
Лекции	99	
Практические занятия	66	
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация в *форме зачета*	9	-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	8	-
Всего	**184**	**66**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Электроэнергетика		**184**	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
Тема 1. Взаимосвязи энергетики с окружающей средой.	**Содержание**	18	
	Законы сохранения материи и их значение при рассмотрении способов получения электрической энергии. Природопользование и окружающая среда. Технический прогресс и окружающая среда. Влияние энергетики на биосферу. «Зеленая» энергетика. Снижение влияния традиционной энергетики на природные объекты.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	Обсуждение темы выдаваемых рефератов по тематике дисциплины. Проработка материалов лекций.		
Тема 2. Роль электроэнергетики в экономике России.	**Содержание**	18	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Специфика использования электроэнергии. Основные этапы развития электрики. План ГОЭЛРО. Основы электроэнергетического развития в условиях рыночной экономики. Единая энергетическая система на сегодняшний день. Современные методы анализа электроэнергетических систем.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	Способы получения электрической энергии. Влияние технического прогресса на природную среду.		
Тема 3. Основные источники электрической энергии.	**Содержание**	15	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Тепловые электрические станции. Теплоэлектроцентрали. Гидравлические электрические станции. Атомные электростанции.		

	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	Рассмотрение объектов распределенной генерации. Распределенная генерация на рынке РФ.		
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой.	2	
Промежуточная аттестация в виде зачета		9	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
Тема 4. Понятие об электроэнергетической системе.	**Содержание**	26	
	Принцип работы электроэнергетической системы. Передача электрической энергии. Формирование энергетических систем. Управление электроэнергетическими системами. Гидроаккумулирующие электрические станции. Гидравлические электрические станции. Приливные электрические станции. Атомные электрические станции. Газотурбинные электростанции.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	18	
	Результат использования электроэнергии. Экономическая модель развития электроэнергетики. Методика анализа электроэнергетических систем.		
Тема 5. Альтернативные способы получения электрической энергии.	**Содержание**	22	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Перспективы развития альтернативных источников электроэнергии. Геотермальные электростанции. Солнечные электростанции. Ветряные электростанции. Электрохимические генераторы. Основные проблемы применения в России альтернативных источников электроэнергии.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	Средства управления потоками электрической мощности Наиболее перспективная генерация в регионах Черноземья Применение солнечных панелей в городских условиях. Применение ветровых устройств в городских условиях. Экономическая обоснованность применения альтернативной энергетики.		
Курсовая работа (проект)		Не предусмотрен	

Промежуточная аттестация в виде экзамена	8	
Всего (часов)	184	

2.3. Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен(-а).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории электрических машин, электрических аппаратов и электропривода; электроснабжения; полигон технического обслуживания подстанций и сетей, оснащенные в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 268 с. — ISBN 978-5-507-47333-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/360476

2. Валеев И.М. Общая электроэнергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Валеев И.М., Макаров В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023.— 220 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79339.html.— ЭБС «IPRbooks»

3. Куликова, Л. В. Общая энергетика : учебное пособие / Л. В. Куликова, О. Н. Дробязко. - 2-е изд. перераб. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 178 с. - ISBN 978-5-4499-1475-0.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Николаев Н.Я. Станции и подстанции : учебное пособие для СПО / Николаев Н.Я., Савиновских А.Г.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0349-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86079.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;	В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь:** - анализировать научную и техническую литературу по тематике исследования в рамках дисциплины; - формировать законченное представление о принятых решения и полученных результатах выполненной работы;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике; Диагностика (тестирование, контрольные работы)

основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Необходимые схемы и условные обозначения; основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения; порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок; порядок и критерии диагностики объектов электроснабжения. Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план,	- оформлять отчет о проделанной работе на компьютере; - выбирать способ прокладки кабеля; - рассчитать сечение провода; - разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; - вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов ап-аппаратуры распределительных устройств; - обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии. В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:** - правила оформления научной и технической документации; - основные виды энергоресурсов и типы энергетических установок; - нетрадиционные и возобновляемые источники энергии; - виды неисправностей оборудования воздушных и кабельных линий, распределительных пунктов и трансформаторных подстанций, способы их предупреждения и устранения; - устройство оборудования электроустановок условные графические обозначения элементов электрических схем; - логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок; - виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей.	

определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); читать однолинейные схемы тяговых подстанций; читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;		

читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения; разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию; читать и составлять схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности; читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы; пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; читать схемы первичных соединений		

электрооборудования электрических станций и подстанций; выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; оформлять отчеты о проделанной работе; проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности; анализировать процессы диагностирования; выявлять неисправности в работе оборудования электроустановок.		

Приложение 2.11
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

Рабочая программа дисциплины

«ОП.11 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 120

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 121

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 121

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 121

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 123

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 123

2.2. Содержание дисциплины 124

2.3. Курсовой проект (работа) 127

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 128

3.1. Материально-техническое обеспечение 128

3.2. Учебно-методическое обеспечение 128

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 128

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД»
(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Электрические машины и электропривод»: формирование знаний в области устройства и конструктивного исполнения электрических машин, технического обслуживания и ремонта с использованием современных средств обработки информации.

Дисциплина «Электрические машины и электропривод» включена в *вариативную часть образовательной программы*.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен[1]:

Код ОК, *ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	-
	определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы	структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	методы работы в профессиональной и смежных сферах	
	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ПК 1.2	читать однолинейные схемы тяговых подстанций.	Необходимые схемы и условные обозначения	выполнения работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений,

[1] *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.*

			специальных инструментов и аппаратуры;
	читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;		внесения на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;
	читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения. разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;		изучения схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
	заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;		изучения схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;
	читать и составлять схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне		изучения принципиальных схем защиты электрооборудования, электронных устройств,

	эксплуатационной ответственности;		автоматики и телемеханики
	читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;		
	пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;		
	читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций.		
ПК 2.5	выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;	основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;	применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.
	оформлять отчеты о проделанной работе.	виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.	
ПК 3.5	проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности.	порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок.	анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования.
ПК 5.1	анализировать процессы диагностирования.	порядок и критерии диагностики объектов электроснабжения.	исследование процессов диагностирования объектов электроснабжения.
	выявлять неисправности в работе оборудования электроустановок.		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия, в т.ч.	134	33
Лекции	67	
Практические и лабораторные занятия	33	
Курсовая работа (проект)	34	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме зачета, экзамена*	14	-
Всего	**148**	**33**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Введение. Однофазные трансформаторы		18	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
Тема 1. Введение. Однофазные трансформаторы	1.1. Общие сведения об электрических машинах. Материалы, применяемые в электромашиностроении. Основы теории электрических машин. 1.2. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Конструкция магнитопроводов и обмоток	10	
	Практические занятия: Проработка основ теории электрических машин. Потери и КПД электрических машин. Однофазные трансформаторы. Общие сведения, классификация. Паспортные данные силовых трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Конструкция магнитопроводов и обмоток	4	
	Лабораторная работа Исследование однофазного трансформатора.	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 2. Режимы работы трансформаторов. Трехфазные трансформаторы.		22	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
Тема 2. Режимы работы трансформаторов. Трехфазные трансформаторы	2.1. Режим холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. 2.2. Операция приведения. 2.3. Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. 2.4. Схемы замещения трансформаторов. 2.5. Конструкция магнитопроводов и обмоток. Способы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. 2.6. Схемы и группы соединения обмоток. Холостой ход трехфазных трансформаторов.	14	
	Практические занятия:	4	

	Проработка вопросов: режим холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. Операция приведения. Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Схемы замещения трансформаторов. Внешняя характеристика, изменения напряжения трансформатора. Регулирование напряжения, устройства ПБВ и РПН. Энергетическая диаграмма трансформатора, потери и КПД.		
	Лабораторная работа Исследование трехфазного трансформатора.	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 3. Параллельная работа трансформаторов Несимметричная нагрузка трёхфазных трансформаторов		12	ОК.01
Тема 3. Параллельная работа трансформаторов Несимметричная нагрузка трёхфазных трансформаторов	3.1. Условия включения трансформаторов на параллельную работу, их анализ. 3.2. Мощность потерь при параллельной работе. 3.2. Анализ несимметричной нагрузки трехфазных трансформаторов 3.3. Асимметрия в трансформаторе. 3.4. Сопротивления нулевой последовательности для различных схем соединения обмоток.	10	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Практические занятия: Проработка вопросов: конструкция магнитопроводов. Способы соединения обмоток трансформаторов.	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 4. Асинхронные машины. Режимы работы асинхронной машины		16	ОК.01
Тема 4. Асинхронные машины. Режимы работы асинхронной машины	4.1. Общие сведения, принцип действия. Конструкция асинхронных машин. 4.2. Векторная диаграмма. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. 4.3. Способы повышения коэффициента мощности. 4.4. Способы регулирования частоты вращения. Уравнение электромагнитного момента и его анализ. 4.5. Перегрузочная способность асинхронной машины.	12	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Практические занятия: Построение векторной диаграммы асинхронной машины. Изучение рабочих характеристик.	4	

	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 5. Синхронные машины. Параллельная работа синхронных генераторов		18	ОК.01
Тема 5. Синхронные машины. Параллельная работа синхронных генераторов	5.1. Конструкция и принцип действия. Основные серии синхронных машин, выпускаемых в России. 5.2. Реакция якоря, ее влияние на работу синхронного генератора. 5.3. Векторные диаграммы явнополюсного и неявнополюсного генератора, практический метод их построения. 5.4. Определение сопротивления рассеяния обмотки якоря. 5.5. Условия и способы включения генераторов на параллельную работу. Самосинхронизация. 5.6. Особенности параллельной работы синхронных генераторов с сетью бесконечной мощности. 5.7. Потери и энергетические показатели синхронных машин.	11	ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Практические занятия: Построение векторной диаграммы синхронной машины. Изучение рабочих характеристик.	3	
	Лабораторная работа Исследование синхронной машины в генераторном и двигательном режимах.	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 6. Машины постоянного тока. Реакция якоря машин постоянного тока		14	ОК.01
Тема 6. Машины постоянного тока. Реакция якоря машин постоянного тока	6.1. Общие сведения, принцип действия машины постоянного тока в режимах двигателя и генератора. 6.2. Конструкция машин постоянного тока. Якорные обмотки. 6.3. Эдс якоря и электромагнитный момент. 6.4. Преобразование энергии в машинах постоянного тока. 6.5. Способы возбуждения машин постоянного тока. 6.6. Анализ воздействия реакции якоря на магнитное поле машины. 6.7. Потенциальные условия на коллекторе. 6.8. Коммутация и способы ее улучшения. Компенсационная обмотка и дополнительные полюсы. Коммутационная реакция якоря и настройка коммутации.	8	ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Практические занятия:	4	

	Основные уравнения и характеристики. Пуск, реверс, регулирование частоты вращения. Рабочие характеристики, потери и кпд.		
	Лабораторная работа Исследование двигателя постоянного тока.	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Курсовая работа		34	
Промежуточная аттестация		14	
Всего		148	

2.3. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) по данной дисциплине является обязательной составляющей для успешного освоения компетенций, представленных в п. 1.2.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

1. Расчет асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором
2. Расчет рабочих и пусковых характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором
3. Расчёт трёхфазного силового трансформатора
4. Расчёт трёхфазного сухого силового трансформатора
5. Расчет двигателя постоянного тока
6. Расчет активной части и оценка эксплуатационных свойств силового трансформатора

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория электрических машин, электрических аппаратов и электропривода, оснащенная в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Основы электропривода / А. П. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 192 с. — ISBN 978-5-507-48646-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/367496.

2. Ванурин, В. Н. Электрические машины : учебное пособие для спо / В. Н. Ванурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-6909-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153665 (дата обращения: 23.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Бурков, А. Ф. Электродвигатели электрических приводов : учебное пособие для спо / А. Ф. Бурков, А. В. Сериков ; под редакцией А. Ф. Бурков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 104 с. — ISBN 978-5-507-47728-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/413456

2. Фролов, Ю. М. Электрический привод : учебное пособие для спо / Ю. М. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-7403-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176851

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в	В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь:** - применять и использовать основные характеристики электрических двигателей, генераторов и преобразователей: эксплуатационные требования к ним; - разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; - вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике; Диагностика (тестирование, контрольные работы)

профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Необходимые схемы и условные обозначения; основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения; порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок; порядок и критерии диагностики объектов электроснабжения. Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для	- работать с технической и справочной литературой - работать с технической и справочной литературой; - пользоваться нормативной документацией; В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:** - общие вопросы электромеханического преобразования энергии и физические законы, лежащие в основе их работы; - устройство трансформаторов; асинхронных и синхронных машин; машин постоянного тока; специальных электрических машин; - основные характеристики электрических двигателей, генераторов и преобразователей: эксплуатационные требования к ним, тенденции их развития; - логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок; - виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей.	

решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); читать однолинейные схемы тяговых подстанций; читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением; читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения		

работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения; разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию; читать и составлять схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности; читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы; пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих		

электроустановок и выбирать оборудование; оформлять отчеты о проделанной работе; проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности; анализировать процессы диагностирования; выявлять неисправности в работе оборудования электроустановок.		

Приложение 2.12
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

Рабочая программа дисциплины

«ОП.12 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 134

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 135

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 135

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 135

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 137

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 137

2.2. Содержание дисциплины 138

2.3. Курсовой проект (работа) 141

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 142

3.1. Материально-техническое обеспечение 142

3.2. Учебно-методическое обеспечение 142

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 142

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»
(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение»: формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» включена в *вариативную часть образовательной программы*

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, *ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	-
	определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы	структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	методы работы в профессиональной и смежных сферах	
	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ПК 1.2	читать однолинейные схемы тяговых подстанций.	Необходимые схемы и условные обозначения	выполнения работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;

	читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;		внесения на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;
	читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения. разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;		изучения схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
	заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;		изучения схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;
	читать и составлять схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;		изучения принципиальных схем защиты электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики

	читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;		
	пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;		
	читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций.		
ПК 2.5	выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;	основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;	применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.
	оформлять отчеты о проделанной работе.	виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.	
ПК 3.5	проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности.	порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок.	анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования.
ПК 5.1	анализировать процессы диагностирования.	порядок и критерии диагностики объектов электроснабжения.	исследование процессов диагностирования объектов электроснабжения.
	выявлять неисправности в работе оборудования электроустановок.		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия, в т.ч.	144	48
Лекции	96	
Практические занятия	48	
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в *форме экзамена*	8	-
Всего	**152**	**48**

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Строение вещества. Виды связи		10	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
Тема 1. Строение вещества. Виды связи	Общие сведения о строении вещества. Виды кристаллических решеток	6	
	Практическая работа №1 Дефекты кристаллического строения - выполнение	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 2. Поляризация диэлектриков		10	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
Тема 2. Поляризация диэлектриков	Диэлектрик в электрическом поле. Классификация диэлектриков по виду поляризации. Диэлектрическая проницаемость газов, жидкостей, твердых диэлектриков.	6	
	Практическая работа №2 Диэлектрическая проницаемость – выполнение	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 3. Электропроводность диэлектриков		10	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
Тема 3. Электропроводность диэлектриков	Электропроводность газов, жидкостей, твердых тел. Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков	6	
	Практическая работа №1, 2 - защита	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 4. Диэлектрические потери		10	ОК.01

Тема 4. Диэлектрические потери	Виды диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в газах, жидкостях, твердых диэлектриках.	6	ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Практическая работа № 3 Диэлектрические потери в конденсаторе с диэлектриком - выполнение.	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 5. Пробой диэлектриков		6	ОК.01
Тема 5. Пробой диэлектриков	Общая характеристика явления пробоя. Пробой газов, жидких и твердых диэлектриков	6	ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 6. Физико-химические и механические свойства диэлектриков		12	ОК.01
Тема 6. Физико-химические и механические свойства диэлектриков	Влажностные, механические, тепловые и химические свойства диэлектриков. Воздействие на материалы из-лучений высокой энергии	6	ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Практическая работа № 4 Свойства диэлектрических материалов - выполнение	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 7. Диэлектрические материалы		8	ОК.01
Тема 7. Диэлектрические материалы	Газообразные диэлектрики. Жидкие и твердые диэлектрики: полимеры, смолы, растительные масла, битумы, воскообразные диэлектрики, лаки и компаунды, пластические массы, волокнистые материалы, стекла, слюда, асбест	6	ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
	Практическая работа № 3, 4 – защита	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 8. Проводниковые материалы		28	ОК.01
Тема 8. Проводниковые материалы	Основные свойства и классификация. Материалы высокой проводимости.	6	ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5
	Практическая работа № 5 Механические свойства металлов - выполнение.	4	

	Сверхпроводники, криопроводники. Различные металлы	6	ПК 5.1
	Практическая работа № 6 Способы упрочнения металлов и сплавов	4	
	Сплавы, припои, неметаллические проводники	6	
	Практическая работа № 5, 6 - защита	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 9. Полупроводниковые материалы		40	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
Тема 9. Полупроводниковые материалы	Общие сведения. Электропроводность полупроводников.	6	
	Практическая работа № 7 Углеродистые стали - выполнение.	4	
	Воздействие внешних факторов на электропроводность полупроводников	6	
	Практическая работа № 8 Сплавы цветных металлов - выполнение.	4	
	Элементы, обладающие свойствами полупроводников	6	
	Практическая работа № 9 Расшифровка обозначения сплавов цветных металлов - выполнение.	4	
	Полупроводниковые химические соединения и материалы на их основе	6	
	Практическая работа № 7, 8 –защита	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Тема 10. Магнитные материалы		18	ОК.01 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.5 ПК 5.1
Тема 10. Магнитные материалы	Общие сведения. Магнитомягкие материалы. Материалы специализированного назначения	6	
	Практическая работа № 10 Выбор марки кабеля и провода – выполнение.	2	
	Магнитотвердые материалы	6	
	Практическая работа № 9, 10 – защита	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся: работа с конспектом лекций, литературой, решение задач.	0	
Курсовая работа (проект)		Не предусмотрен	

Промежуточная аттестация	8	
Всего	152	

2.3. Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен(-а).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория электротехники и электроники и электротехнических материалов оснащенная в соответствии с приложением 4 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Угольников А.В. Электроматериаловедение : учебник для СПО / Угольников А.В.. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 187 с. — ISBN 978-5-4488-0265-2, 978-5-4497-0024-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/82686.html

2. Красько, А. С. Электроматериаловедение : учебное пособие / А. С. Красько, С. Н. Павлович, Е. Г. Пономаренко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 212 с. — ISBN 978-985-503-443-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/67797.html.

3. Посягина, Т. А. Электроматериаловедение : практикум для СПО / Т. А. Посягина. — Саратов : Профобразование, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-4488-0625-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92208.html.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Бенько В.И. Электроматериаловедение. Средства контроля : пособие / Бенько В.И., Русакович С.И.. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 16 с. — ISBN 978-985-503-502-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/67796.html (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Электроматериаловедение : практикум для СПО / Р. В. Кузьмин, Р. Н. Хамитов, А. С. Мешков, А. В. Сериков. — Саратов : Профобразование, 2022. — 64 с. — ISBN 978-5-4488-1548-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124050.html (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в	В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь:** - анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по основам конструкционного и электротехнического материаловедения;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике; Диагностика (тестирование, контрольные работы)

профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Необходимые схемы и условные обозначения; основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения; порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок; порядок и критерии диагностики объектов электроснабжения. Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать	- анализировать научно-техническую документацию и пользоваться справочными материалами; - пользоваться научно-техническими электронными справочными материалами; - работать с технической и справочной литературой - осуществлять выбор взаимозаменяемых элементов и электротехнических (конструкционных) материалов в зависимости от условий окружающей среды; - пользоваться нормативной документацией; В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:** - физические свойства электротехнических и конструкционных материалов; - методы получения электротехнических и конструкционных материалов; - области применения электротехнических материалов как компонентов электрооборудования и электрохозяйства предприятий, организаций и учреждений.	

составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); читать однолинейные схемы тяговых подстанций; читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;		

читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения; разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию; читать и составлять схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности; читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы; пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; читать схемы первичных соединений		

электрооборудования электрических станций и подстанций; выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; оформлять отчеты о проделанной работе; проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности; анализировать процессы диагностирования; выявлять неисправности в работе оборудования электроустановок.		

Приложение 4
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы, включая программное обеспечение

1. Материально-техническое оснащение

1.1. Оснащение кабинетов

Кабинет «Гуманитарных дисциплин»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет гуманитарных дисциплин 9-327 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 18	Оборудование	Основное	Windows 7 Profession (Enterprise)SP1×64Microsoft Office 2007 Стандартный (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint)Adobe Reader XI CII.0.231 Microsoft Security Essentials (антивирус)7 Zip-v.920 (архиватор)FarManager v. 2.10.2002 (файловый менеджер) Антиплагиат (лицензионный договор от 22.05.2020 №2559)	
2	Учебная аудитория для проведения гуманитарных дисциплин 2-458 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест - 90	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
3	Кабинет гуманитарных дисциплин 5-139 1.Доска для написания мелом 2.Мультимедийный проектор (выдаётся по запросу) 3.Ноутбук (выдаётся по запросу) 4.Экран (выдаётся по запросу)	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015)	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
	5.Посадочных мест – 48			2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
4	Учебная аудитория для проведения гуманитарных дисциплин 2-458 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 90 3. Ноутбук 4. Проектор	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
5	Кабинет гуманитарных дисциплин 9-529 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест - 18	Оборудование	Основное		
6	Кабинет гуманитарных дисциплин 9-324 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест - 20	Оборудование	Основное		
7	Учебная аудитория для проведения гуманитарных дисциплин 2-458 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 90 3. Ноутбук 4. Проектор	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
8	Кабинет гуманитарных дисциплин 9-527 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест - 18	Оборудование	Основное		

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
9	Учебная аудитория для проведения гуманитарных дисциплин 2-458 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 90 3. Ноутбук 4. Проектор	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
10	Кабинет гуманитарных дисциплин 9-527 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест - 18	Оборудование	Основное		
11	Учебная аудитория для проведения гуманитарных дисциплин 2-458 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 90 3. Ноутбук 4. Проектор	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
12	Кабинет гуманитарных дисциплин 9-527	Оборудование	Основное		

1.1.2 Иностранного языка;

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет иностранного языка (ауд. 2-468) 1.Количество столов - 11 2.Количество стульев - 21 3.Доска для написания мелом	Мебель	Основное		
2	Кабинет иностранного языка (ауд. 2-468) 1.Количество столов - 11 2.Количество стульев - 21 3.Доска для написания мелом	Мебель	Основное		

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
3	Кабинет иностранного языка (ауд. 2-468) 1.Количество столов - 11 2.Количество стульев - 21 3.Доска для написания мелом.	Мебель	Основное		

1.1.3 Математики;

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет математики 1-224. 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 30	Мебель	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	

1.1.4 Экологии и природопользования

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет экологии природопользования (ауд. 9-529) 1. Проектор 2. Персональный компьютер 3. Экран 4.Аккустическая система 5.WI-FI 6.Кликер (выдаётся по запросу) 7.Доска для написания мелом 8.Посадочных мест – 90	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	

1.1.5 Инженерной графики

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет инженерной графики (ауд. 1-410)	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
	Посадочных мест – 39 - интерактивная доска со встроенным проектором SMART Board – 1 шт.; - компьютер – 19 шт.; - мфу samsung SCX-4300-1шт			Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	

1.1.6 Электротехники и электроники

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Посадочных мест – 16 Универсальные лабораторные стенды: - ЛЭС-4 (6 шт.), - ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
2	Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники Посадочных мест – 16 Универсальные лабораторные стенды: - ЛЭС-4 (6 шт.), - ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран и электроники 1-205	Оборудование	Основное	Windows 7 Profession (Enterprise) SP1×64 Microsoft Office 2007 Стандартный (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint) Adobe Reader XI CII.0.231 Microsoft Security Essentials (антивирус) 7 Zip-v.920 (архиватор) FarManager v. 2.10.2002 (файловый менеджер) Антиплагиат (лицензионный договор от 22.05.2020 №2559)	
3	Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Посадочных мест – 16 Универсальные лабораторные стенды:	Оборудование	Основное		

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
	- ЛЭС-4 (6 шт.), - ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран				
4	Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Посадочных мест – 16 - Лабораторные стенды типа СПЭ-8 (7 шт.) (Электрический привод); - ЭВ-4 (секция машин, 3 шт.) (Электротехника/Электрические машины).	Оборудование	Основное		
5	Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Посадочных мест – 16 Универсальные лабораторные стенды: - ЛЭС-4 (6 шт.), - ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран	Оборудование	Основное		
6	, Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Универсальные лабораторные стенды: - ЛЭС-4 (6 шт.), - ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран	Оборудование	Основное		
7	, Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Посадочных мест – 16 Универсальные лабораторные стенды: - ЛЭС-4 (6 шт.), - ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран	Оборудование	Основное		
8	Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Посадочных мест – 16 Универсальные лабораторные стенды: - ЛЭС-4 (6 шт.),	Оборудование	Основное		

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
	- ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран				
9	Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Посадочных мест – 16 Универсальные лабораторные стенды: - ЛЭС-4 (6 шт.), - ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран.	Оборудование	Основное		
10	Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Посадочных мест – 16 Универсальные лабораторные стенды: - ЛЭС-4 (6 шт.), - ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран	Оборудование	Основное		
11	Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Посадочных мест – 16 Универсальные лабораторные стенды: - ЛЭС-4 (6 шт.), - ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран	Оборудование	Основное		
12	Кабинет электротехники и электроники, Лаборатория электротехники и электроники 1-205 Посадочных мест – 16 Универсальные лабораторные стенды: - ЛЭС-4 (6 шт.), - ЭВ-4 (8 шт.), - ЭС-4А (7 шт.), - настенный экран	Оборудование	Основное		

1.1.7 Метрологии, стандартизации и сертификации

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации 9-421 Посадочных мест – 15 Рабочее место № 1: магазин сопротивлений МСР – 63, прибор измерительный универсальный Р 4833, вольтметр постоянного тока Щ1516, мера электрического сопротивления Р331(1000 Ом), мера электрического сопротивления Р331(100 Ом), мера электрического сопротивления Р321(10 Ом), милливольтметр Ш 4500, логометр Ш 69000, потенциометр ПП-63, мост МО – 62. Рабочее место № 2: пневматический насос, манометр (класс точности – 2,5), манометр (класс точности – 1,5), манометр (класс точности – 0,4), датчик давления ПД100, мультиметр, измеритель двухканальный. Рабочее место № 3: модульная установка в составе которой: модуль питания, модуль "Функциональный генератор", модуль «Мультиметры 1», модуль «Мультиметры 2», модуль "Наборное поле", модуль «Измерительные	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	

1.1.8 Технической механики

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	, Кабинет технической механики 1-229 Посадочных мест – 30 1. Приборы: - рычажный тензометр, - электротензометр, - стрелочные индикаторы. 2. Установка – разрывная машина УМ-5. 3. Установка – разрывная машина Р-20 модернизированная, оснащена электронно-цифровой системой регистрации параметров при проведении испытаний. 4. Установка НП-6010-100. 5. Установка – разрывная машина Р-10. 6. Установка СМ-7А. 7. Установка СМ-11. 8. Установка КМ-50.	Оборудование	Основное		

1.1.9 Материаловедения

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет материаловедения, Кабинет естественнонаучных дисциплин 1-419 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 30	Мебель	Основное		
2	Кабинет материаловедения, Кабинет естественнонаучных дисциплин 1-419 1. Доска для написания мелом 2. Посадочных мест - 30	Мебель	Основное		
3	Кабинет материаловедения, Кабинет естественнонаучных дисциплин 1-419 1. Доска для написания мелом 2. Посадочных мест – 30.	Мебель	Основное		
4	Кабинет материаловедения, Кабинет естественнонаучных дисциплин 1-419 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 30	Мебель	Основное		

1.1.10 Информационных технологий

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет информационных технологий 2-360 Посадочных мест – 20.	Мебель	Основное	8x Intel Core 2 DUO 4 гб RAM с 8x мониторами HP. Перечень установленного ПО: CDBurnerXP; Java; MS Visual Studio 13 Pro; Wix; Sybase Power Des; BDE; MS Office Access; MS Office Visio; LibreOffice; AdobeReader; WinDjView; Firefox; 7-zip; Free Commander; FarManager	
2	Кабинет информационных технологий 2-360 Посадочных мест – 20.	Мебель	Основное	8x Intel Core 2 DUO 4 гб RAM с 8x мониторами HP. Перечень установленного ПО: CDBurnerXP; Java; MS Visual Studio 13 Pro; Wix; Sybase Power Des; BDE; MS Office Access; MS	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Office Visio; LibreOffice; AdobeReader; WinDjView; Firefox; 7-zip; Free Commander; FarManager 3	
3	Кабинет информационных технологий 2-351 Посадочных мест – 20	Мебель	Основное	8х Intel Core 2 DUO 4 гб RAM с 8х мониторами HP. Перечень установленного ПО: CDBurnerXP; Java; MS Visual Studio 13 Pro; Wix; Sybase Power Des; BDE; MS Office Access; MS Office Visio; LibreOffice; AdobeReader; WinDjView; Firefox; 7-zip; Free Commander; FarManager 3	

1.1.11 Экономики

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет экономики 9-331 1.Доска для написания мелом 2.Мультимедийный проектор (выдаётся по запросу) 3.Ноутбук (выдаётся по запросу) 4.Экран (выдаётся по запросу) 5.Посадочных мест – 24	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
2	, Кабинет экономики 9-430 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест - 18	Мебель	Основное	Windows 7 Profession (Enterprise) SP1×64 Microsoft Office 2007 Стандартный (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint) Adobe Reader XI CII.0.231 Microsoft Security Essentials (антивирус) 7 Zip-v.920 (архиватор) FarManager v. 2.10.2002 (файловый менеджер)	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Антиплагиат (лицензионный договор от 22.05.2020 №2559)	

1.1.12 Правовых основ профессиональной деятельности

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет правовых основ профессиональной деятельности 5-383 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 32.	Мебель	Основное		

1.1.13 Охраны труда

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет безопасности жизнедеятельности, Кабинет охраны труда 5-144 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 48	Мебель	Основное	интерактивная доска SMARTSB 685 i6; персональный компьютер – 1 шт.; акустические колонки Sven SPS-704 2.0 50 Вт – 1 комплект, информационные стенды Установленное программное обеспечение: 1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
2	Кабинет безопасности жизнедеятельности, Кабинет охраны труда 5-144 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 48	Мебель	Основное		

1.1.14 Безопасности жизнедеятельности

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Кабинет безопасности жизнедеятельности, Кабинет охраны труда 5-144 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 48	Мебель	Основное		
2	, Кабинет безопасности жизнедеятельности 5-137 15 столов на 30 посадочных мест, стол и стул для преподавателя, доска, мультимедийные средства обучения: интерактивная доска SMARTSB 685 i6; персональный компьютер – 1 шт.; акустические колонки Sven SPS-704 2.0 50 Вт – 1 комплект, информационные стенды	Оборудование	Основное	1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
3	, Кабинет безопасности жизнедеятельности 5-137 15 столов на 30 посадочных мест, стол и стул для преподавателя, доска, мультимедийные средства обучения:	Мебель	Основное	интерактивная доска SMARTSB 685 i6; персональный компьютер – 1 шт.; акустические колонки Sven SPS-704 2.0 50 Вт – 1 комплект, информационные стенды Установленное программное обеспечение: 1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	
4	Кабинет безопасности жизнедеятельности, Кабинет охраны труда 5-144 1.Доска для написания мелом 2.Посадочных мест – 48	Мебель	Основное	интерактивная доска SMARTSB 685 i6; персональный компьютер – 1 шт.; акустические колонки Sven SPS-704 2.0 50 Вт – 1 комплект, информационные стенды Установленное программное обеспечение:	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				1. Windows XP (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (1 year) Renewal) договор №52310/VRN3 от 14.09.2015) 2. MS Office 2010 Russian Academic (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). По акту приема-передачи программных продуктов от управления образования Лип. обл. от 20.03.12	

1.1.15 Спортивный зал

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Спортивный комплекс	Оборудование	Основное	Спортивный зал: 1) для игровых видов спорта с трибунами на 170 мест: Щиты баскетбольные – 6 шт.; стойка волейбольная – 4 шт; ворота для мини-футбола – 2 пары; стенки гимнастические – 4 шт.; мячи волейбольные – 20 шт; мячи баскетбольные – 20 шт; мячи мини-футбольные – 10 шт. 2) для учебных, тренировочных, оздоровительных занятий и общефизической подготовки: Беговые дорожки – 3 шт.; велотренажеры – 4 шт.; тренажер-шагомер – 2 шт.; комплексные силовые тренажеры – 10 шт.; скамья для пресса – 3 шт.; скамья для жима лежа – 2 шт.; бицепс-станок – 1 шт.; шведская стенка – 2 шт.; перекладины – 4 шт.; маты поролоновые – 6 шт.; скамья гимнастическая – 2 шт.; скакалка	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– 10 шт.; обручи – 10 шт.; набор гантелей – 10 пар 3) для гимнастических занятий: шведские стенки – 5 шт.; одна из стенок зала оборудована зеркальным покрытием (8 м); радиофикация; необходимое количество инвентаря для организации учебных, тренировочных, оздоровительных занятий (гантели разных весов, обручи, скакалки, фитболы разных диаметров, степ-скамейки – 16 шт.) Бассейн плавательный 6 дорожек по 25 метров со стартовыми тумбами, с системой электронной фиксации результатов заплывов и другой спортивный инвентарь, необходимый для обучения плаванию и спасения на воде. Открытый стадион широкого профиля с элементами полосы препятствий футбольное поле; беговые дорожки (4 шт.); спортивные площадки для игровых видов спорта (волейбол, баскетбол, мини-футбол);	

1.2. Оснащение лабораторий/ мастерских/зон по видам работ/тренажерных комплексов

1.2.1 Лаборатория электрических машин, электрических аппаратов и электропривода

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Интерактивная панель/доска	Оборудование	Основное	Диагональ: min 70" Контрастность: min 5000:1 Разрешение: min 1920 x 1080 Мультитач: min 2 касания Наличие динамиков Возможность трансляции изображения с компьютера Наличие стилуса	
2	Wi-Fi роутер	Оборудование	Основное	Подключение к интернету (WAN) Ethernet RJ-45, внешний модем, SFP, Ethernet RJ-45, SFP, внешний модем Частотный диапазон устройств Wi-Fi 2.4 / 5 ГГц Стандарт Wi-Fi 802.11 n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), Wi-Fi 6 (802.11ax), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), n (Wi-Fi 4), Wi-Fi 6 (802.11ax) Макс. скорость беспроводного соединения 1775 Мбит/с Поддержка USB-модема есть Функции и особенности режим моста, крепление на стену, UPnP AV-сервер, поддержка IPv6, поддержка Mesh Wi-Fi, Интернет-фильтр, Одновременная работа в двух диапазонах, Поддержка USB-	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				модемов, Принт-сервер, Фильтрация по IP-адресам, Фильтрация по MAC-адресам, с поддержкой IPv6; с фильтрацией по IP-адресам; с фильтрацией по MAC-адресам Количество LAN-портов 4 Скорость портов 1 Гбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с, 100 Мбит/с	
3	Шкаф архивно-складской с замком	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 4 полки Тип замка: ключевой Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
4	Экран для проектора	Оборудование	Основное	Вариант установки: настенный; потолочный Конструкция: рулонный Формат: 1:1 Привод: ручной Размеры рабочей области, мм: не менее 127x127 Проекция: прямая Диагональ экрана, в дюймах: не менее 67 Тип покрытия: матовое	
5	Проектор	Оборудование	Основное	Портативный проектор с разрешением не менее 1920×1080 Контрастность: не менее 3000:1 Пиковая яркость, лм: не менее 5000.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
6	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1190-1210мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
7	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1290-1310мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
8	Стенд Электрические машины с универсальной машиной переменного тока.	**Оборудование**	Специализированное	Общие требования: 1. В стенде должен быть использован модульный принцип построения стенда: модули должны быть унифицированных размеров, что позволяет изменять расположение модулей по своему усмотрению в зависимости от изучаемого раздела курса, а также дает возможность дальнейшей модернизации заказанного лабораторного стенда и расширения его функциональных возможностей. 2. Лицевые панели всех модулей должны быть выполнены из металла и окрашены порошковой полимерной краской. 3. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов и установлены защищенные гнезда	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				для выполнения межмодульных соединений. 4. Измерения тока и напряжения должны выполняться датчиками тока и напряжения на основе эффекта Холла с полосой пропускания не менее 0…1000 Гц, при этом обязательным является измерение постоянного тока. 5. Электромашинный агрегат стенда должен содержать машину постоянного тока, машину переменного тока и датчик скорости. 6. Каждая из исследуемых электрических машин должна иметь номинальную мощность (полезную на валу) не менее 180 Вт. 7. В стенде должны использоваться только промышленные преобразователи частоты. 8. Для всех используемых элементов, устройств и приборов должны быть указаны конкретные марки, типы и характеристики. 9. В состав лабораторного стенда должны входить подробные методические указания по проведению лабораторных работ с указанием: – кратких теоретических сведений;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– функциональными схемами выполняемых экспериментов; – описанием последовательности выполнения работ; – требований к отчету по выполненной работе; – перечня контрольных вопросов по изучаемому разделу. Технические характеристики: Напряжение электропитания – не более 3х380 В Частота питающего напряжения – 50 Гц Потребляемая мощность – не более 750 ВА Габаритные размеры – не более 1260х850х450 мм Масса – не более 80 кг. Диапазон рабочих температур – от +10 до 35□С включительно Влажность – не более 80% Состав: 1. Электромашинный агрегат; 2. Модули: - питание стенда; - питание; - измеритель мощности; - добавочные сопротивления №1; - добавочные сопротивления № 2; - силовой; - преобразователь частоты; - тиристорный преобразователь; - автотрансформатор; - трехфазный трансформатор; - измерительный;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				3. Программно-аппаратный измерительный комплекс; 4. Каркас; 5. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов; 6. Методические указания к выполнению лабораторных работ; 7. Техническое описание. Методические указания к выполнению лабораторных работ Методические указания должны быть выполнены в виде брошюры формата А5 и содержать следующий минимальный перечень лабораторных работ и экспериментов: 1. Исследование однофазного трансформатора: – опыт короткого замыкания; – опыт холостого хода. 2. Исследование параллельной работы двух однофазных двухобмоточных трансформаторов. 3. Опытное определение групп соединения трехфазного двухобмоточного трансформатора – при соединении обмоток по схеме «звезда/звезда»; – при соединении обмоток по схеме «звезда/треугольник». 4. Исследование трехфазного трансформатора:	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– опыт короткого замыкания; – опыт холостого хода; – внешняя характеристика при соединении «звезда-звезда» Y/Y; – внешняя характеристика при соединении «звезда-треугольник»; – несимметричная нагрузка без нулевого провода; – несимметричная нагрузка с нулевым проводом. 5. Исследование генератора постоянного тока: – внешняя характеристика генератора постоянного тока параллельного возбуждения; – характеристика холостого хода генератора постоянного тока независимого возбуждения; – характеристика короткого замыкания генератора постоянного тока независимого возбуждения; – внешняя характеристика генератора постоянного тока независимого возбуждения; – регулировочная характеристика генератора постоянного тока независимого возбуждения. 6. Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: – естественная механическая характеристика; – искусственная механическая характеристика при введении сопротивления в цепь якоря;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– искусственная механическая характеристика при ослаблении магнитного потока; – рабочие характеристики; – регулировочные характеристики двигателя при изменении напряжения на якоре; – регулировочные характеристики двигателя при ослаблении магнитного потока. 7. Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения: – естественная механическая характеристика; – искусственная механическая характеристика при введении сопротивления в цепь якоря; – искусственная механическая характеристика при ослаблении магнитного потока; – искусственная механическая характеристика при изменении напряжения якорной цепи; – рабочие характеристики; – регулировочная характеристика двигателя при изменении напряжения на зажимах цепи якоря; – регулировочная характеристика двигателя при изменении магнитного потока. 8. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: – опыт короткого замыкания; – опыт холостого хода;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– рабочие характеристики. 9. Исследование асинхронного генератора. 10. Исследование синхронного генератора: – характеристика холостого хода; – опыт трехфазного короткого замыкания; – внешняя характеристика; – регулировочная характеристика. 11. Исследование синхронного двигателя: – асинхронный пуск; – рабочие характеристики; – U-образные характеристики. 12. Исследование автотрансформатора: – характеристика холостого хода; – внешние характеристики.	
9	Стенд Поиск неисправностей в трехфазном асинхронном электродвигателе с короткозамкнутым ротором.	**Оборудование**	Специализированное	Общие требования: 1. Стенд должен быть снабжен лицевыми панелями, окрашенными порошковой полимерной краской. На лицевых панелях должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов, установлены защищенные гнезда для выполнения соединений. 2. Электромашинный агрегат стенда должен содержать трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором мощностью не менее не менее 370 Вт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				3. Для всех используемых элементов, устройств и приборов должны быть указаны конкретные марки, типы и характеристики. 4. В состав лабораторного стенда должны входить подробные методические указания по проведению лабораторных работ с указанием: – кратких теоретических сведений; – функциональными схемами выполняемых экспериментов; – описанием последовательности выполнения работ; – требований к отчету по выполненной работе; – перечня контрольных вопросов по изучаемому разделу. Технические характеристики: Напряжение электропитания, В: 200-250 Частота питающего напряжения, Гц: 50 Потребляемая мощность, ВА, не более: 50 Габаритные размеры, мм, не более: 460х400х220 Масса, кг, не более: 25 Состав: 1. Электромашинный агрегат. 2. Электрошкаф с установленным оборудованием. 3. Цифровой мультиметр.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				4. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов. 5. Методические указания. 6. Техническое описание. Методические указания к проведению лабораторных работ Методические указания должны быть выполнены в виде брошюры формата А5 и содержать описание выполнения следующего перечня лабораторных работ и экспериментов: 1. Определение начал и концов обмоток трехфазного асинхронного электродвигателя: – определение выводов фаз обмоток статора; – определение одноименных зажимов обмоток фаз В и С; – определение начал и концов обмоток фаз А, В и С; 2. Поиск неисправностей в трехфазном асинхронном электродвигателе: – диагностика обрыва обмоток; – диагностика межвиткового замыкания обмоток; – диагностика замыкания обмоток на корпус и межфазного замыкания.	
10	Стенд Силовая электроника и электропривод.	**Оборудование**	Специализированное	Общие требования: 1. В стенде должен быть использован модульный принцип построения стенда: модули	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				должны быть унифицированных размеров, что позволит изменять расположение модулей по своему усмотрению и в зависимости от изучаемого раздела курса, а также дает возможность дальнейшей модернизации заказанного лабораторного стенда и расширения его функциональных возможностей. 2. Лицевые панели всех модулей должны быть окрашены белой порошковой полимерной краской. 3. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов, установлены защищенные гнезда для выполнения межмодульных соединений. 4. Измерения тока и напряжения должны выполняться датчиками тока и напряжения на основе эффекта Холла с полосой пропускания не менее 0…1000 Гц, при этом обязательным является измерение постоянного тока. 5. Электромашинный агрегат стенда должен содержать машину постоянного тока, машину переменного тока и датчик скорости. 6. Каждая из исследуемых электрических машин должна	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				иметь номинальную мощность (полезную на валу) не менее 180 Вт. 7. В стенде должны использоваться только промышленные преобразователи частоты. 8. Для всех используемых элементов, устройств и приборов должны быть указаны конкретные марки, типы и характеристики. 9. В состав лабораторного стенда должны входить подробные методические указания по проведению лабораторных работ с указанием: – кратких теоретических сведений; – функциональными схемами выполняемых экспериментов; – описанием последовательности выполнения работ; – требований к отчету по выполненной работе; – перечня контрольных вопросов по изучаемому разделу. Технические характеристики: Электропитание от 3-х фазной сети: 3х380 В Частота питающего напряжения: 50 Гц Потребляемая мощность, не более: 1000 ВА Габариты, не более: 1950х1550х650 мм Масса, не более: 120 кг	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Состав: 1. Электромашинный агрегат (машина постоянного тока, машина переменного тока, датчик скорости); 2. Модули: - питание стенда; - питание; - нагрузочное устройство; - силовой; - преобразователь частоты; - тиристорный преобразователь; - регуляторы; - измеритель мощности; 3. Программно-аппаратный измерительный комплекс; 4. Лабораторный стол; 5. Компьютерный стол; 6. Тумбочка-подставка под агрегат; 7. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов; 8. Методические указания; 9. Техническое описание. Методические указания Методические указания к проведению лабораторных работ должны быть выполнены в виде брошюры формата А5 и должны содержать следующий перечень лабораторных работ с подробным описанием экспериментов: Раздел «Силовая электроника» 1. Исследование управляемого выпрямителя.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				2. Исследование реверсивного тиристорного преобразователя при работе на активно-индуктивную нагрузку. 3. Исследование реверсивного тиристорного преобразователя при работе на нагрузку с ПЭДС. 4. Программирование преобразователя частоты. 5. Исследование трехфазного автономного инвертора напряжения. 6. Исследование преобразователя частоты. Раздел «Электропривод» 1. Исследование электродвигателя постоянного тока: – естественные механическая и электромеханическая характеристики; – энергетические диаграммы. 2. Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором: – естественные механическая и электромеханическая характеристики; – энергетические диаграммы. 3. Исследование системы «Тиристорный преобразователь – Двигатель постоянного тока»: – механическая и электромеханическая характеристики;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– регулирование скорости ДПТ изменением напряжения на якоре; – регулировочные характеристики. 4. Элементы систем управления электроприводов: – исследование задатчика интенсивности; – исследование П-регулятора с блоком ограничения; – исследование И-регулятора; – исследование ПИ-регулятора. 5. Исследование системы подчиненного регулирования с внешним контуром скорости: – регулировочная характеристика; – настройка ПИ-регулятора контура тока; – настройка ПИ-регулятора контура скорости; – регулировочные характеристики замкнутой системы; – пуск электропривода в замкнутой системе; – механические характеристики замкнутой системы; – переходные процессы при приложении момента статической нагрузки. 6. Исследование преобразователя частоты 7. Исследование разомкнутой системы «Преобразователь	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				частоты – Асинхронный двигатель»: – механические характеристики; – регулировочные характеристики. 8. Исследование векторного управления в системе «Преобразователь частоты – Асинхронный двигатель»: – настройка контура регулирования скорости; – исследование замкнутой системы.	
11	Стенд Электрические машины и аппараты.	**Оборудование**	Специализированное	Общие требования: 1. В стенде должен быть использован модульный принцип построения стенда: модули должны быть унифицированных размеров, что позволяет изменять расположение модулей по своему усмотрению в зависимости от изучаемого раздела курса, а также дает возможность дальнейшей модернизации заказанного лабораторного стенда и расширения его функциональных возможностей. 2. Лицевые панели всех модулей должны быть выполнены из металла и окрашены порошковой полимерной краской. 3. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов и установлены защищенные гнезда	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				для выполнения межмодульных соединений. 4. Измерения тока и напряжения должны выполняться датчиками тока и напряжения на основе эффекта Холла с полосой пропускания не менее 0…1000 Гц, при этом обязательным является измерение постоянного тока. 5. Электромашинный агрегат стенда должен содержать машину постоянного тока, машину переменного тока и датчик скорости. 6. Каждая из исследуемых электрических машин должна иметь номинальную мощность (полезную на валу) не менее 180 Вт. 7. Для всех используемых элементов, устройств и приборов должны быть указаны конкретные марки, типы и характеристики. 8. В состав лабораторного стенда должны входить подробные методические указания по проведению лабораторных работ с указанием: – кратких теоретических сведений; – функциональными схемами выполняемых экспериментов; – описанием последовательности выполнения работ;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– требований к отчету по выполненной работе; – перечня контрольных вопросов по изучаемому разделу. Технические характеристики: Напряжение электропитания, В: 3х380 Частота питающего напряжения, Гц: 50 Потребляемая мощность, ВА, не более: 750 Габаритные размеры, мм, не более: 1260х850х450 Масса, кг, не более: 90 Состав: 1. Электромашинный агрегат; 2. Модули: - питание стенда; - питание; - измеритель мощности; - добавочные сопротивления №1; - добавочные сопротивления № 2; - секундомер; - силовой; - автотрансформатор; - трехфазный трансформатор; - измерительный; - реле; - силовые разъединители. 3. Каркас 4. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов; 5. Методические указания к выполнению лабораторных работ;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				6. Техническое описание. Методические указания к проведению лабораторных работ Методические указания должны быть выполнены в виде брошюры формата А5 и должны содержать следующий минимальный перечень лабораторных работ и экспериментов: Раздел «Электрические машины» 1. Исследование однофазного трансформатора. 2. Исследование параллельной работы однофазных трансформаторов. 3. Исследование трехфазного трансформатора. 4. Опытное определение схем подключения трансформатора. 5. Исследование генераторов постоянного тока. 6. Исследование электродвигателей постоянного тока. 7. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. 8. Исследование асинхронного генератора. Раздел «Электрические аппараты» 1. Исследование контактора переменного тока. 2. Исследование теплового реле в контакторе переменного тока.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				3. Исследование автоматических выключателей. 4. Исследование УЗО. 5. Изучение реле времени. 6. Изучение реле напряжения. 7. Изучение реле максимального тока.	
12	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Основное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
13	Парта ученическая	Мебель	Основное	Материал МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1190-1210мм х 590-610мм х 740-750мм	
14	Стул ученический	Мебель	Основное	Стул: Ширина 460-480 мм х Глубина 490-500 мм х Высота 830-850 мм Материал каркаса: металл, дерево Материал сиденья: пластик Мягкость сиденья и спинки: жесткое Цвет: по согласованию с заказчиком	
15	Ноутбук	Оборудование	Основное	CPU с минимальными характеристиками: Ядер – 6, Потоков – 6, Базовая частота - 3.60 ГГц, Максимальная частота - 4.3 ГГц, Кэш 1-го уровня - 64K (на ядро), Кэш 2-го уровня - 256K (на ядро), Кэш 3-го уровня - 9 Мб, Технологический процесс - 14 нм, Размер кристалла - 149 мм2, Максимальная температура	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				ядра - 100 °C, Максимальная температура корпуса (TCase) - 72 °C / min RAM 16 GB / SSD min 512 GB / GPU с минимальными характеристиками: Количество потоковых процессоров - 384, Частота ядра - 1122 МГц, Частота в режиме Boost - 1242 МГц, Количество транзисторов - 1,870 млн, Технологический процесс - 28 нм, Энергопотребление (TDP) - 23 Вт, Тип памяти - DDR3, Максимальный объём памяти - 4 Гб, Ширина шины памяти - 64 бит, Частота памяти - 4000 МГц, Пропускная способность памяти - 40.10 Гб/с / ОС / 15.6" Full HD (1920x1080) / Оптическая мышь Наличие лицензионного ПО: Редактор документов в формате doc, docx, таблиц xls, xlsx, презентаций ppt, pptx	
16	Стул для преподавателя	Мебель	Основное	Конструктивные особенности: с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором, с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором Функциональные особенности: мягкое сиденье, спинка из сетки Максимальная нагрузка: до 120 кг Материал крестовины: металл или пластик Материал обивки: сетка/текстиль	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
17	Стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1300-1310мм х 600-610мм х 750-760мм	
18	Аптечка	Оборудование	Основное	Набор перевязочных материалов, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи	
19	Огнетушитель	Оборудование	Основное	Огнетушитель ОП-4(3), АВСЕ	

1.2.2 Лаборатория электроснабжения

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Интерактивная панель/доска	Оборудование	Основное	Диагональ: min 70" Контрастность: min 5000:1 Разрешение: min 1920 x 1080 Мультитач: min 2 касания Наличие динамиков Возможность трансляции изображения с компьютера Наличие стилуса	
2	Wi-Fi роутер	Оборудование	Основное	Подключение к интернету (WAN) Ethernet RJ-45, внешний модем, SFP, Ethernet RJ-45, SFP, внешний модем Частотный диапазон устройств Wi-Fi 2.4 / 5 ГГц Стандарт Wi-Fi 802.11 n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), Wi-Fi 6 (802.11ax), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), n (Wi-Fi 4), Wi-Fi 6 (802.11ax)	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Макс. скорость беспроводного соединения 1775 Мбит/с Поддержка USB-модема есть Функции и особенности режим моста, крепление на стену, UPnP AV-сервер, поддержка IPv6, поддержка Mesh Wi-Fi, Интернет-фильтр, Одновременная работа в двух диапазонах, Поддержка USB-модемов, Принт-сервер, Фильтрация по IP-адресам, Фильтрация по MAC-адресам, с поддержкой IPv6; с фильтрацией по IP-адресам; с фильтрацией по MAC-адресам Количество LAN-портов 4 Скорость портов 1 Гбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с, 100 Мбит/с	
3	Шкаф архивно-складской с замком	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 4 полки Тип замка: ключевой Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
4	Экран для проектора	Оборудование	Основное	Вариант установки: настенный; потолочный Конструкция: рулонный Формат: 1:1 Привод: ручной	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Размеры рабочей области, мм: не менее 127x127 Проекция: прямая Диагональ экрана, в дюймах: не менее 67 Тип покрытия: матовое	
5	Проектор	Оборудование	Основное	Портативный проектор с разрешением не менее 1920×1080 Контрастность: не менее 3000:1 Пиковая яркость, лм: не менее 5000.	
6	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1190-1210мм x 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
7	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1290-1310мм x 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
8	Стенд Типовой комплект учебного оборудования «Основы светотехники», исполнение моноблочное ручное	Оборудование	Специализированное	Общие требования: 1. Лабораторный стенд должен включать в себя моноблок «СВЕТОТЕХНИКА», блок источников света, комплект электрических ламп и комплект фотометрических датчиков. 2. Моноблок должен представлять собой настольную закрытую конструкцию с кожухом и передней панелью. 3. Передняя панель и кожух должны быть выполнены из металла и окрашены белой	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				порошковой полимерной краской. 4. На передней панели должны быть расположены элементы управления и индикации и нанесена методом шелкографии мнемосхема электрической схемы моноблока. 5. Блок источников света должен представлять собой настольную конструкцию с платформой и закреплённым на ней оборудованием. 6. На платформе должны быть смонтированы исследуемые источники света, кронштейн для крепления фотометрических датчиков и защитная конструкция для снижения влияния помех от внешних источников света. 7. Платформа и защитная конструкция блока источников света должны быть окрашены порошковой полимерной краской. Технические характеристики: – Напряжение питания, В: 200-250; – Частота питающего напряжения, Гц: 50; – Потребляемая мощность, не более, ВА: 200; – Габариты, не более, мм: от 1000х400х600; – Масса, не более, кг: 15;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Состав: – Моноблок (1 шт.); – Блок источников света (1 шт.); – Комплект электрических ламп (1 шт.); – Комплект фотометрических датчиков (1 шт.); – Комплект силовых кабелей (1 шт.); – Техническое описание (1 шт.); – Методические указания к выполнению лабораторных работ (1 шт.). Методические указания к выполнению лабораторных работ: 1. Определение естественной освещённости и коэффициента пульсаций светового потока в помещении и на рабочем столе. 2. Определение освещённости и пульсаций светового потока при общем и комбинированном освещении. 3. Исследование светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания общего назначения. 4. Исследование светотехнических и электрических характеристик галогенных ламп. 5. Исследование светотехнических и электрических характеристик	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				люминесцентных компактных ламп с электромагнитной ПРА. 6. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электронной ПРА. 7. Исследование светотехнических и электрических характеристик светодиодных ламп. 8. Исследование светотехнических и электрических характеристик энергосберегающих ламп.	
10	Стенд Типовой комплект учебного оборудования «Эффективность и качество источников света»	Оборудование	Специализированное	Предназначен для исследования эффективности (светоотдача) и качества (коэффициент пульсации) различных искусственных источников света. Технические возможности: — имеется модель помещения с 4-мя светильниками (в каждом светильнике несколько различных ламп); — возможность включения одного или нескольких светильников одновременно; — исследование вакуумных ламп накаливания; — исследование галогенных ламп накаливания; — исследование люминисцентных ламп с электромагнитным пускорегулирующим устройством;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				— исследование люминисцентных ламп с электронным пускорегулирующим устройством; — исследование светодиодных ламп; — возможность включения одной или системы ламп одного типа одновременно; — измерительное устройство люксметр-пульсметр. Технические характеристики: — исполнение настольное; — панель стенда покрыта анодированным алюминием,цветной рисунок на панели устойчив к истиранию; — габаритные размеры от 835*720*520 мм; — электропитание — 200-250 В, 50Гц; — потребляемая мощность не более 200 Вт; — масса — не более 40 кг. Комплект поставки: — лабораторный стенд (модель помещения с четырьмя светильниками, в каждои светильнике несколько по отдельности включаемых типов ламп); — люксметр-пульсметр; — комплект запасных ламп; — инструкция по эксплуатации; — методические указания по проведению лабораторных работ.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
11	Стенд Системы электроснабжения промышленных предприятий.	Оборудование	Специализированное	Общие технические требования: 1. Электропитание от трехфазной сети переменного тока с номинальным линейным напряжением 380В, частотой 50 Гц. 2. Стенд должен иметь модульную конструкцию с размерами всех модулей не менее 248х200 мм и не более 450х200 мм с возможностью установки модулей в произвольном порядке. 3. Лицевые панели всех модулей должны быть окрашены порошковой полимерной краской. 4. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов. 5. Стенд должен быть укомплектован специализированным лабораторным столом, включающим металлический каркас для крепления модулей, каркас должен быть окрашен порошковой полимерной краской. 6. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				человека воздействиям, исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 7. Стенд должен предусматривать использование только встроенных приборов для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам. 8. Использование программного обеспечения Delta-Profi или эквивалентного, которое должно иметь следующие функции: – осциллографирование периодических сигналов с частотой выборки сигналов до 200 кГц; – регистрация изменения мгновенных сигналов во времени с частотой выборки сигналов до 200 кГц и длительностью не менее 5 мин; – автоматизация проведения экспериментов; – автоматическое снятие функциональных зависимостей; – отображение интерактивных функциональных схем выполнения экспериментов (мнемосхем) с индикацией сигналов и управлением системой; – реализация функций устройств релейной защиты и автоматики;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– реализация режима передачи сигналов 2IO-Link; – измерение показателей качества электрической энергии; – исследование характеристик реле (реле-томограф); – моделирование электроэнергетических объектов управления в реальном времени. 9. Стенд должен обеспечивать возможность подключения защитного заземления. 10. Поставляемые товары должны быть обеспечены технической, эксплуатационной и сервисной документацией на русском языке. Состав стенда: 1. Модуль питания стенда – 1 шт. 2. Модуль трехфазной сети – 2 шт. 3. Модуль силового трансформатора – 2 шт. 4. Модуль конденсаторной батареи – 1 шт. 5. Модуль линейного реактора – 1 шт. 6. Модуль активной нагрузки – 2 шт. 7. Модуль двигательной нагрузки – 1 шт. 8. Модуль вводного выключателя – 2 шт. 9. Модуль секционного выключателя – 1 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				10. Модуль выключателя кабельной ЛЭП – 2 шт. 11. Модуль короткозамыкателя – 1 шт. 12. Модуль ввода-вывода с интерфейсом USB 2.0 – 1 шт. 13. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором и маховик) – 1 шт. 14. Персональный компьютер – 1 шт. 15. Программное обеспечение – 1 шт. 16. Лабораторная стойка – 1 шт. 17. Компьютерный стол – 1 шт. 18. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей – 1 шт. 19. Техническое описание стенда – 1 шт. 20. Методические указания к выполнению лабораторных работ – 1 шт. Технические характеристики стенда: Электропитание от трехфазной сети с линейным напряжением: 380 В Частота питающего напряжения: 50 Гц Потребляемая мощность, не более: 1000 ВА Габаритные размеры (ШхВхГ), не более: 1530х2050х650 мм Масса, не более: 250 кг	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Минимальный перечень лабораторных работ, выполнение которых должно обеспечиваться на лабораторном стенде: 1. Исследование режимов работы электрооборудования при симметричной нагрузке 2. Исследование режимов работы электрооборудования при несимметричной нагрузке 3. Исследование процессов при прямом пуске двигательной нагрузки 4. Исследование влияния нагрузки на потери электрической энергии в системе электроснабжения 5. Исследование влияния характера нагрузки на режим работы электрооборудования 6. Исследование режима компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи 7. Исследование влияния параметров и схемы включения конденсаторной батареи на режим работы электрооборудования 8. Исследование утяжеленного режима работы силового трансформатора 9. Исследование показателей качества электрической энергии	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				10. Электромагнитные переходные процессы при симметричных коротких замыканиях в системе электроснабжения 11. Электромагнитные переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в системе электроснабжения 12. Исследование факторов, влияющих на величины токов короткого замыкания в системе электроснабжения 13. Ограничение токов короткого замыкания с помощью линейного реактора 14. Исследование работы двигательной нагрузки при кратковременном исчезновении напряжения в цикле работы релейной защиты и автоматики 15. Токовая отсечка секционного выключателя 16. Максимальная токовая защита вводного выключателя 17. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению 18. Дифференциальная защита силового трансформатора 19. Токовая защита силового трансформатора (токовая отсечка, максимальная токовая защита, защита от перегрузки) 20. Дифференциальная защита сборных шин	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				21. Логическая защита сборных шин 22. Автоматическое повторное включение линии электропередачи 23. Автоматическое повторное включение сборных шин 24. Автоматическое включение резерва секционного выключателя	
12	Стенд Электрические измерения в системах электроснабжения.	Оборудование	Специализированное	Общие технические требования: 1. Электропитание от трехфазной сети переменного тока с линейным напряжением 220В, частотой 50 Гц. 2. Стенд должен иметь модульную конструкцию с размерами всех модулей не менее 248х200 мм и не более 450х200 мм с возможностью установки модулей в произвольном порядке. 3. Лицевые панели всех модулей должны быть окрашены порошковой полимерной краской. 4. Элементы управления, расположенные на лицевых панелях модулей, должны иметь увеличенные размеры и промышленное исполнение с целью улучшения читаемости мнемосхемы и облегчения управления стендом. 5. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				мнемосхемы основных функциональных элементов. 6. Стенд должен быть укомплектован специализированным металлическим каркасом для крепления модулей. 7. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям, исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 8. Стенд должен предусматривать использование только встроенных приборов для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам. 9. Стенд должен обеспечивать возможность подключения защитного заземления. 10. Поставляемые товары должны быть обеспечены технической, эксплуатационной и сервисной документацией на русском языке. Состав стенда: 1. Модуль питания от трехфазной сети: 1 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				2. Модуль измерителя мощности: 1 шт. 3. Модуль «Активная нагрузка»: 1 шт. 4. Модуль «Трансформаторы напряжения»: 1 шт. 5. Модуль «Трансформаторы тока»: 1 шт. 6. Модуль «Счетчик электроэнергии трехфазный»: 1 шт. 7. Модуль «Счетчик электроэнергии однофазный»: 1 шт. 8. Модуль «Амперметр / Вольтметр»: 1 шт. 9. Каркас: 1 шт. 10. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей: 1 шт. 11. Методические указания к выполнению лабораторных работ: 1 шт. 12. Техническое описание стенда: 1 шт. Технические характеристики стенда – Электропитание от трехфазной сети с линейным напряжением 380 В – Частота питающего напряжения: 50 Гц – Потребляемая мощность, не более: 300 ВА – Габаритные размеры (Ш*В*Г): не более 870х650х400 мм	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– Масса, не более: 60 кг Методические указания к выполнению лабораторных работ Должны содержать описание и схемы лабораторных испытаний, последовательность действий при выполнении испытаний, расчетные формулы, таблицы, рекомендации по обработке результатов. Перечень лабораторных работ: 1. Непосредственное измерение переменного тока с помощью щитового амперметра. 2. Измерение переменного тока с помощью трансформатора тока и амперметра. 3. Непосредственное измерение переменного напряжения с помощью щитового вольтметра. 4. Измерение переменного напряжения с помощью трансформатора напряжения и вольтметра. 5. Непосредственное измерение активной мощности трехфазного переменного тока с помощью ваттметра. 6. Измерение активной мощности трехфазного переменного тока с помощью трансформаторов тока и ваттметра. 7. Измерение активной мощности трехфазного переменного тока с помощью трансформаторов тока,	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				трансформаторов напряжения и ваттметра. 8. Измерение активной энергии однофазного переменного тока с помощью счетчика электрической энергии. 9. Измерение активной энергии трехфазного переменного тока с помощью трехфазного счетчика электрической энергии. 10. Одновременное измерение тока, напряжения, активной мощности и энергии в трехфазной электрической цепи.	
13	Стенд Энергопотребление в системах энергоснабжения.	Оборудование	Специализированное	Общие технические требования: 1. Электропитание от трехфазной сети переменного тока с линейным напряжением 220В, частотой 50 Гц. 2. Стенд должен иметь модульную конструкцию с размерами всех модулей (ШхВхГ) не менее 200х248х120 мм и не более 200х450х150 мм с возможностью установки модулей в произвольном порядке. 3. Лицевые панели всех модулей должны быть окрашены порошковой полимерной краской. 4. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				5. Стенд должен быть укомплектован специализированным металлическим каркасом для крепления модулей, каркас должен обеспечивать возможность крепления модулей в произвольном порядке. 6. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям, исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 7. Стенд должен предусматривать использование только встроенных приборов для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам. 8. Стенд должен обеспечивать возможность подключения защитного заземления. 9. Поставляемые товары должны быть обеспечены технической, эксплуатационной и сервисной документацией на русском языке. Состав стенда 1. Модуль питания стенда: 1 шт. 2. Модуль трехфазной сети: 1 шт. 3. Модуль мультиметров: 2 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				4. Модуль измерителя мощности: 1 шт. 5. Модуль измерительный: 1 шт. 6. Модуль измерителя скорости: 1 шт. 7. Модуль синхронизации: 1 шт. 8. Модуль возбуждения: 1 шт. 9. Модуль частотного преобразователя: 1 шт. 10. Модуль агрегата: 1 шт. 11. Модуль линии электропередач: 3 шт. 12. Модуль продольной емкостной компенсации: 1 шт. 13. Модуль активной нагрузки: 1 шт. 14. Модуль индуктивной нагрузки: 1 шт. 15. Модуль емкостной нагрузки: 1 шт. 16. Модуль однофазных трансформаторов: 2 шт. 17. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель, синхронная машина, энкодер): 1 шт. 18. Каркас: 2 шт. 19. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей: 1 шт. 20. Методические указания к выполнению лабораторных работ: 1 шт. 21. Техническое описание стенда: 1 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Технические характеристики стенда: – Электропитание от трехфазной сети с линейным напряжением: 380 В – Частота питающего напряжения: 50 Гц – Потребляемая мощность, не более: 750 ВА – Габаритные размеры: не менее 2130х630х300 мм – Масса, не более: 150 кг Перечень лабораторных работ: 1. Исследование факторов, влияющих на величину потерь электрической энергии в распределительных сетях. 2. Исследование режима передачи электрической энергии в радиальной распределительной сети. 3. Исследование режима передачи электрической энергии в кольцевой сети. 4. Оптимизация режима радиальной распределительной сети путем продольной емкостной компенсации. 5. Оптимизация режима радиальной распределительной сети путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи. 6. Оптимизация режима кольцевой сети с помощью	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				компенсации реактивной мощности синхронным компенсатором. 7. Исследование влияния режима работы синхронного генератора на величину потерь электрической энергии в распределительных сетях.	
14	Стенд Энергоаудит систем освещения.	Оборудование	Специализированное	Технические характеристики: Напряжение питания, В: 200-250 Частота питающего напряжения, Гц: 50 Потребляемая мощность, не более, ВА: 250 Габариты, не более, мм: 1100х1550х650 Масса, не более, кг: 90 Общие требования: 1. Лабораторный стенд должен включать в себя лабораторный стол с каркасом, комплект электрических ламп, комплект светильников, комплект фотометрических датчиков и комплект измерительного оборудования. 2. В каркасе должны быть вертикально установлены модули «СЕТОТЕХНИКА», «СВЕТИЛЬНИКИ», «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ», «УПРАВЛЕНИЕ». 3. В каркасе должен быть предусмотрено отделение с раздвижными дверцами для исследуемых источников света, в	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				котором должны быть смонтированы патроны для установки соответствующих источников света из комплекта электрических ламп. 4. Каркас, передние панели модулей должны быть выполнены из металла и окрашены белой порошковой полимерной краской. 5. На передних панелях модулей должны быть расположены элементы управления и индикации и нанесена методом шелкографии мнемосхема электрической схемы модуля. Состав: – Модуль «СВЕТОТЕХНИКА» (1 шт.); – Модуль «СВЕТИЛЬНИКИ» (1 шт.); – Модуль «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ» (1 шт.); – Модуль «УПРАВЛЕНИЕ» (1 шт.); – Отделение источников света (1 шт.); – Комплект электрических ламп (1 шт.); – Комплект светильников (1 шт.); – Комплект фотометрических датчиков (1 шт.); – Комплект измерительного оборудования (1 шт.);	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– Комплект силовых кабелей (1 шт.); – Техническое описание (1 шт.); – Методические указания к проведению лабораторных работ (1 шт.). Методические указания к выполнению лабораторных работ: 1. Определение естественной освещённости и коэффициента пульсаций светового потока в помещении и на рабочем столе. 2. Определение освещённости и пульсаций светового потока при общем и комбинированном освещении. 3. Исследование светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания общего назначения. 4. Исследование светотехнических и электрических характеристик галогенных ламп. 5. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электромагнитной ПРА. 6. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электронной ПРА.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				7. Исследование светотехнических и электрических характеристик светодиодных ламп. 8. Исследование светотехнических и электрических характеристик энергосберегающих ламп. 9. Исследование светотехнических и электрических характеристик, определение кривой светораспределения и защитного угла светильника с лампой накаливания. 10. Исследование светотехнических и электрических характеристик, определение кривой светораспределения и защитного угла светильника с люминесцентной компактной лампой. 11. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных линейных ламп с электромагнитной ПРА. 12. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных линейных ламп с электронной ПРА. 13. Исследование светотехнических и электрических характеристик линейных светодиодных ламп.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				14. Исследование работы схемы энергосбережения с датчиком движения. 15. Исследование работы схемы энергосбережения с реле времени и фотореле. 16. Исследование работы схемы энергосбережения со светорегулятором.	
15	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Основное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
16	Парта ученическая	Мебель	Основное	Материал МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1190-1210мм х 590-610мм х 740-750мм	
17	Стул ученический	Мебель	Основное	Стул: Ширина 460-480 мм х Глубина 490-500 мм х Высота 830-850 мм Материал каркаса: металл, дерево Материал сиденья: пластик Мягкость сиденья и спинки: жесткое Цвет: по согласованию с заказчиком	
18	Ноутбук	Оборудование	Основное	CPU с минимальными характеристиками: Ядер – 6, Потоков – 6, Базовая частота - 3.60 ГГц, Максимальная частота - 4.3 ГГц, Кэш 1-го уровня - 64K (на ядро), Кэш 2-го уровня - 256K (на ядро), Кэш 3-го уровня - 9 Мб, Технологический процесс -	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				14 нм, Размер кристалла - 149 мм2, Максимальная температура ядра - 100 °C, Максимальная температура корпуса (TCase) - 72 °C / min RAM 16 GB / SSD min 512 GB / GPU с минимальными характеристиками: Количество потоковых процессоров - 384, Частота ядра - 1122 МГц, Частота в режиме Boost - 1242 МГц, Количество транзисторов - 1,870 млн, Технологический процесс - 28 нм, Энергопотребление (TDP) - 23 Вт, Тип памяти - DDR3, Максимальный объём памяти - 4 Гб, Ширина шины памяти - 64 бит, Частота памяти - 4000 МГц, Пропускная способность памяти - 40.10 Гб/с / ОС / 15.6" Full HD (1920x1080) / Оптическая мышь Наличие лицензионного ПО: Редактор документов в формате doc, docx, таблиц xls, xlsx, презентаций ppt, pptx	
19	Стул для преподавателя	Мебель	Основное	Конструктивные особенности: с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором, с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором Функциональные особенности: мягкое сиденье, спинка из сетки Максимальная нагрузка: до 120 кг	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Материал крестовины: металл или пластик Материал обивки: сетка/текстиль	
20	Стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1300-1310мм х 600-610мм х 750-760мм	
21	Аптечка	Оборудование	Основное	Набор перевязочных материалов, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи	
22	Огнетушитель	Оборудование	Основное	Огнетушитель ОП-4(3), АВСЕ	
23	МФУ лазерный цветной	Оборудование	Основное	МФУ лазерное интерфейсами: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB, AirPrint, USB 2.0	
24	Кулер для воды	Оборудование	Основное	Установка: напольный Установка бутылки: верхняя Нагрев: есть Мощность нагрева: min 550 Вт	

1.2.3 Лаборатория релейной защиты и цифровизации систем электроснабжения (24 рабочих мест)

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Интерактивная панель/доска	Оборудование	Основное	Диагональ: min 70" Контрастность: min 5000:1 Разрешение: min 1920 x 1080 Мультитач: min 2 касания Наличие динамиков Возможность трансляции изображения с компьютера Наличие стилуса	
2	Wi-Fi роутер	Оборудование	Основное	Подключение к интернету (WAN)	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Ethernet RJ-45, внешний модем, SFP, Ethernet RJ-45, SFP, внешний модем Частотный диапазон устройств Wi-Fi 2.4 / 5 ГГц Стандарт Wi-Fi 802.11 n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), Wi-Fi 6 (802.11ax), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), n (Wi-Fi 4), Wi-Fi 6 (802.11ax) Макс. скорость беспроводного соединения 1775 Мбит/с Поддержка USB-модема есть Функции и особенности режим моста, крепление на стену, UPnP AV-сервер, поддержка IPv6, поддержка Mesh Wi-Fi, Интернет-фильтр, Одновременная работа в двух диапазонах, Поддержка USB-модемов, Принт-сервер, Фильтрация по IP-адресам, Фильтрация по MAC-адресам, с поддержкой IPv6; с фильтрацией по IP-адресам; с фильтрацией по MAC-адресам Количество LAN-портов 4 Скорость портов 1 Гбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с, 100 Мбит/с	
3	Шкаф архивно-складской с замком	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				min 4 полки Тип замка: ключевой Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
4	Экран для проектора	Оборудование	Основное	Вариант установки: настенный; потолочный Конструкция: рулонный Формат: 1:1 Привод: ручной Размеры рабочей области, мм: не менее 127x127 Проекция: прямая Диагональ экрана, в дюймах: не менее 67 Тип покрытия: матовое	
5	Проектор	Оборудование	Основное	Портативный проектор с разрешением не менее 1920×1080 Контрастность: не менее 3000:1 Пиковая яркость, лм: не менее 5000.	
6	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1190-1210мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
7	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1290-1310мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
8	Стенд демонстрационно-учебный	Оборудование	Специализированное	Предназначен для демонстрации технических возможностей устройств микропроцессорных	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				релейной защиты, а также организации обучения технического персонала или слушателей учебных заведений; позволяет в лабораторных условиях проводить настройку и наладку устройства релейной защиты и имитировать простые аварийные события. Возможности стенда: - выполнение функций защит, автоматики и управления; - местное и дистанционное задание установок; - управление и контроль состояния положения выключателя; - отображение текущего значения электрических параметров; - регистрацию и хранение осциллограмм, журнала аварий и журнала сообщений; Стенд состоит из: - устройство микропроцессорное релейной защиты; - стенд для проверки микропроцессорных блоков релейной защиты; - реле времени одномодульное; - реле максимального тока до 100А; - вольтамперметр. Конструктивные характеристики: металлическая конструкция из алюминиевого профиля с	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				размерами ШхВхГ не менее 450х340х250	
10	Стенд Основы релейной защиты и автоматики.	Оборудование	Специализированное	Предназначен для демонстрации технических возможностей устройств микропроцессорных релейной защиты, а также организации обучения технического персонала или слушателей учебных заведений; позволяет в лабораторных условиях проводить настройку и наладку устройства релейной защиты и имитировать простые аварийные события. Возможности стенда: Возможности стенда: - выполнение функций защит, автоматики и управления; - местное и дистанционное задание установок; - управление и контроль состояния положения выключателя; - отображение текущего значения электрических параметров; - регистрацию и хранение осциллограмм, журнала аварий и журнала сообщений; Стенд состоит из: - устройство микропроцессорное релейной защиты; - стенд для проверки микропроцессорных блоков релейной защиты; - реле времени одномодульное; - реле максимального тока до 100А;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- вольтамперметр. Конструктивные характеристики: металлическая конструкция из алюминиевого профиля с размерами ШхВхГ не менее 450х340х250	
11	Стенд Основы релейной защиты и автоматики.	Оборудование	Специализированное	Общие технические требования: 1. Электропитание от трехфазной сети переменного тока с линейным напряжением 380В, частотой 50 Гц. 2. Стенд должен иметь модульную конструкцию с размерами всех модулей не менее 248х200 мм и не более 450х200 мм с возможностью установки модулей в произвольном порядке. 3. Лицевые панели всех модулей должны быть окрашены порошковой полимерной краской. 4. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов. 5. Стенд должен быть укомплектован специализированным лабораторным столом, включающем металлический каркас для крепления модулей, каркас должен быть окрашен	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				порошковой полимерной краской. 6. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям, исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 7. Стенд должен предусматривать использование только встроенных приборов для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам. 8. Стенд должен обеспечивать возможность подключения защитного заземления. 9. Поставляемые товары должны быть обеспечены технической, эксплуатационной и сервисной документацией на русском языке. Состав стенда: 1. Модуль питания стенда 2. Модуль трехфазной сети 3. Модуль линии электропередач 4. Модуль однофазных трансформаторов 5. Модуль выключателя 6. Модуль управления выключателем 7. Модуль «Реле тока»	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				8. Модуль «Реле напряжения» 9. Модуль «Реле времени» 10. Модуль «Дополнительные реле» 11. Модуль «Измерительные трансформаторы» 12. Внешний понижающий трансформатор 13. Лабораторный стол 14. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей 15. Техническое описание стенда 16. Методические указания к выполнению лабораторных работ Технические характеристики стенда: – Электропитание от сети: 3х380 В – Частота питающего напряжения: 50 Гц – Потребляемая мощность, не более: 250 ВА – Габаритные размеры (ШхВхГ): не менее 1263х1339х650 мм – Масса, не более: 120 кг Минимальный перечень лабораторных работ, выполнение которых должно обеспечиваться на лабораторном стенде: - токовая отсечка линии электропередачи; - максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению; - продольная дифференциальная защита линии электропередачи; - дифференциальная защита трансформатора; - автоматическое повторное включение линии электропередачи; - автоматическое повторное включение трансформатора; - автоматическое включение резерва питающего присоединения.	
12	Стенд Релейная защита и автоматика цифровых подстанций.	Оборудование	Специализированное	Общие технические требования: 1. Электропитание от трехфазной сети переменного тока с номинальным линейным напряжением 380В, частотой 50 Гц. 2. Стенд должен иметь модульную конструкцию с размерами всех модулей не менее 248х200 мм и не более 450х200 мм с возможностью установки модулей в произвольном порядке. 3. Лицевые панели всех модулей должны быть окрашены порошковой полимерной краской. 4. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				мнемосхемы основных функциональных элементов. 5. Стенд должен быть укомплектован специализированными лабораторными столами, включающими металлический каркас для крепления модулей, каркас должен быть окрашен порошковой полимерной краской. 6. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям, исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 7. Стенд должен предусматривать использование только встроенных приборов для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам. 8. Стенд должен быть укомплектован микропроцессорным терминалом релейной защиты и автоматики, поддерживающим стандарт МЭК-61850. 9. В комплектацию стенда должно входить следующее программное обеспечение (ПО):	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- ПО для настройки и управления микропроцессорным терминалом релейной защиты и автоматики; - ПО для удаленного управления и мониторинга комплекса РЗА с поддержкой протоколов передачи данных МЭК-61850. 10. Стенд должен обеспечивать физическую реализацию современных протоколов передачи данных SV, GOOSE, MMS в соответствии со стандартом МЭК-61850. 11. Стенд должен обеспечивать возможность подключения защитного заземления. 12. Поставляемые товары должны быть обеспечены технической, эксплуатационной и сервисной документацией на русском языке. Состав стенда 1. Модуль питания стенда: 1 шт. 2. Модуль трехфазной сети: 1 шт. 3. Модуль однофазных трансформаторов 380В/220В: 1 шт. 4. Модуль однофазных трансформаторов 220В/220В: 1 шт. 5. Модуль выключателя МЭК-61850: 2 шт. 6. Модуль линии электропередач: 2 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				7. Модуль «Активная нагрузка»: 1 шт. 8. Модуль «Индуктивная нагрузка»: 1 шт. 9. Модуль короткозамыкателя: 1 шт. 10. Модуль «Автотрансформатор»: 1 шт. 11. Модуль управления выключателем: 1 шт. 12. Модуль «Дополнительные реле»: 1 шт. 13. Модуль «Измерительные трансформаторы»: 1 шт. 14. Модуль «Реле тока»: 2 шт. 15. Модуль «Реле напряжения»: 2 шт. 16. Модуль «Реле времени»: 1 шт. 17. Модуль «Секундомер»: 1 шт. 18. Модуль «Модель реле тока типа РТ-80»: 1 шт. 19. Модуль «Измерительный преобразователь МЭК-61850»: 1 шт. 20. Модуль «Цифровой терминал РЗА МЭК-61850»: 1 шт. 21. Лабораторный стол 2х6М: 2 шт. 22. Компьютерный стол: 1 шт. 23. Персональный компьютер: 1 шт. 24. Сетевой коммутатор: 2 шт. 25. Специализированное программное обеспечение: 1 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				26. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей: 1 шт. 27. Техническое описание стенда: 1 шт. 28. Методические указания к выполнению лабораторных работ: 1 шт. Технические характеристики стенда Электропитание от сети: 3х380 В Частота питающего напряжения: 50 Гц Потребляемая мощность, не более: 500 ВА Габаритные размеры(не более) (Ш х В х Г): 3200х1350х650 мм Масса, не более: 250 кг Минимальный перечень лабораторных работ, выполнение которых должно обеспечиваться на лабораторном стенде: 1. Изучение элементной базы и принципов действия реле: 1.1. Испытание реле тока 1.2. Испытание реле напряжения 1.3. Испытание реле времени 1.4. Испытание реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени 2. Релейная защита и автоматика на релейно-контактной элементной базе: 2.1. Токовая отсечка линии электропередачи	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				2.2. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени 2.3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению 2.4. Максимальная токовая защита линии электропередачи с ограниченно-зависимой выдержкой времени 2.5. Максимальная токовая защита радиальной распределительной сети 2.6. Продольная дифференциальная защита линии электропередачи 2.7. Поперечная дифференциальная защита линии электропередачи 2.8. Дифференциальная защита трансформатора 2.9. Автоматическое повторное включение линии электропередачи 2.10. Автоматическое включение резерва питающего присоединения 3. Релейная защита и автоматика на микропроцессорной элементной базе: 3.1. Изучение принципов работы, настройки и эксплуатации терминала РЗА 3.2. Токовая отсечка линии электропередачи	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				3.3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени 3.4. Максимальная токовая защита линии электропередачи с зависимой выдержкой времени 3.5. Автоматическое повторное включение линии электропередачи с односторонним питанием 3.6. Защита от однофазных замыканий на землю 3.7. Блокировка действия АПВ 3.8. Дуговая защита сборных шин 3.9. Резервирование отказов выключателей (УРОВ) 3.10. Подключение, мониторинг и управление терминалом через ПК 4. Релейная защита и автоматика цифровых подстанций (МЭК-61850): 4.1. Исследование работы цифровых трансформаторов тока и напряжения (протокол SV) 4.2. Исследование работы трехфазного цифрового выключателя (протокол GOOSE) 4.3. Конфигурирование комплекса РЗА цифровой подстанции 4.4. Изучение структуры информационного обмена комплекса РЗА цифровой подстанции	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				4.5. Удаленный мониторинг и управление коммутационными аппаратами (протокол MMS) 4.6. Удаленный мониторинг и управление терминалами РЗА (протокол MMS)	
13	Высокоавтоматизированная (цифровая) подстанция	Оборудование	Специализированное	Разработка, изготовление, поставка учебного Стенда, включающего в себя следующее оборудование и имеющего следующие характеристики: - Электротехнический шкаф с цоколем (В*Ш*Г) не менее 2000*800*600 – 3 шт; - Микропроцессорный терминал РЗА резервных защит линии 110 кВ с поддержкой протокола МЭК-61850-9-2 SV; - Микропроцессорный терминал РЗА защиты ввода 35 кВ с поддержкой протокола МЭК-61850-8-1 (GOOSE, MMS); - Микропроцессорный терминал РЗА защиты линии 35 кВ с поддержкой протокола МЭК-61850-8-1 (GOOSE, MMS); - Микропроцессорный терминал защиты ввода 10 кВ с поддержкой протокола МЭК-61850-8-1 (GOOSE, MMS); - Контроллер присоединения на классы напряжения 35-110 кВ с поддержкой протокола МЭК-61850-8-1 (GOOSE, MMS); - Устройство ПАДС присоединения 110 кВ;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- Устройство ПДС присоединения 35 кВ; - Сервер АСУ ТП с установленной SCADA – системой на 500 тегов; - Сервер времени с поддержкой протокола PTPv2 (IEEEv1588); - Промышленные коммутаторы шины процесса – 2 шт; - Промышленные коммутаторы шины станции – 2 шт; - Коммутатор; - Коммутатор шины управления для подключения АРМ; - Испытательный программно-технический комплекс; - Разработка программного обеспечения по имитации режимов работы энергосистемы на классы напряжения 10 – 110 кВ; - Разработка методических материалов,лабораторных работ, руководства по эксплуатации стенда; - Наладка стенда на объекте заказчика; - Проведение обучения по работе со стендом преподавательского состава в объеме 40 академических часов.	
14	Устройство измерительное параметров релейной защиты и программное обеспечение	Оборудование	Специализированное	Технические характеристики: Номинальная потребляемая мощность, не более: 3000 В·А Сила потребляемого тока, не более: 30 А Масса устройства, не более: 28 кг	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Габаритные размеры устройства, не более: 540 × 460 × 300 мм Напряжение переменного тока, частота: 50 Гц. Средний срок службы устройств, не менее: 30 лет Средняя наработка на отказ, не менее: 25000 ч Среднее время восстановления работоспособного состояния с учетом времени поиска неисправности, лицензированным специалистом, не более: 3 ч Назначение: Устройство измерительное параметров релейной защиты должно быть предназначено для наладки вторичного электрооборудования в схемах релейной защиты и позволять выполнять некоторые испытания измерительных трансформаторов тока и напряжения, низковольтных аппаратов управления, контакторов, электромагнитных пускателей и силовых выключателей. Устройство должно иметь два регулируемых источника напряжения и тока переменной частоты, один регулируемый источник напряжения постоянного тока, пульт управления и многофункциональный	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				измеритель, который должен включать в себя: амперметр, вольтметр, фазометр, частотомер, секундомер. Устройство должно осуществлять воспроизведение: - регулируемого однофазного переменного тока или напряжения сетевой частоты; - регулируемого однофазного переменного тока или напряжения сетевой частоты с возможностью регулирования фазы относительно опорного сигнала; - регулируемого однофазного переменного тока или напряжения автономной регулируемой частоты – режим генератора технической частоты (ГТЧ); - одновременно двух напряжений, тока и напряжения или двух токов сетевой частоты с возможностью регулирования фазового угла между ними; - регулируемого постоянного (выпрямленного или сглаженного) напряжения/тока; - отдельного оперативного питания на проверяемые устройства РЗА; - управляемого дискретного сигнала (имитация контактов «РПВ» и «РПО» или сигнал ускорения).	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Устройство должно осуществлять измерение: - воспроизводимого тока, напряжения, частоты и фазового угла; - внешнего напряжения (одновременно 2 канала), тока, частоты и фазового угла; - всех видов временных характеристик (срабатывание, возврат, длительность, разновременность, вибрация) различных реле и коммутационных аппаратов; - полного, активного и реактивного сопротивления (исходя из известных входных параметров: тока, напряжения и угла между ними) с учетом схемы подключения; - полной активной и реактивной мощности (исходя из известных входных параметров: тока, напряжения и угла между ними). Устройство должно иметь расширенную логику управления: - переключение между двумя заранее заданными частотами одного сигнала; - переключение между двумя заранее заданными значениями выходного напряжения одного сигнала; - переключение фазы сигнала на 180 эл. градусов;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- одновременное управление двумя каналами, позволяет имитировать различные виды аварии; - внешний пуск позволяет проверять АПВ и расширяет возможности использования его совместно с другими испытательными системами. Устройство должно позволять проводить проверку и настройку практически всех типов реле (тока, напряжения, частоты, мощности, времени, указательных, промежуточных, и т.д.) и другого электрооборудования в схемах релейной защиты: - максимального или минимального реле тока типа РТ 40, РТ-140, РСТ-11...РСТ-14 и др.; - реле тока с зависимой временной характеристикой типа РТ-81...РТ-86, РТ-91 … РТ-95 и др.; - реле защиты от замыкания на землю типа РТЗ-51; - реле максимального и минимального напряжения типа РН-53, РН-54, РН-153, РН-154, РН-51, РНН-57, РСН-11 ... РСН-18 и др.; - реле частоты типа РЧ-1, РЧ-2, РСГ-11 и др.; - реле мощности типа РМ-1, РБМ-177, РМ-12 и др.;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- реле сопротивления типа КРС-1 (кроме круговой характеристики срабатывания, так как отсутствует возможность выдачи напряжения UCO); - реле времени всех типов, например: РВ-100, РВ-200, РВ-01, РВ-03, РСВ-13, РСВ-01-1 и др.; - всех видов промежуточных и указательных реле, типа РП-23, РП-25, РП-251...РП-255, РП 16 1... РП 16 7, РП-17-18, РУ-21 и др.; - направленных защит, типа КЗ-9, КЗ 35...КЗ 37 и др.; - встроенных в защиты функций АПВ (однократных); - ячеек КРУ 6-10 кВ с микропроцессорной защитой; - комплектов блок-реле типа КИВ-500Р; - широкой номенклатуры низковольтных аппаратов управления (в том числе реле управления, контакторы и электромагнитные пускатели); - измерительных трансформаторов тока, в том числе, построение кривых намагничивания; - измерительных трансформаторов напряжения; - измерение сопротивления нагрузки вторичных цепей тока и напряжения для устройств релейной защиты;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- блоков питания серии БП-11, БП-1002, БПЗ-401, БПЗ-402 и др.; - снятие векторных диаграмм; - определение полярности (направления) обмоток и т.д. 1. Комплектность В комплект поставки должны входить: - устройство измерительное параметров релейной защиты: 1 шт. - кабель сетевой: 1 шт. - комплект ЗИП - паспорт: 1 шт. - комплект документации в электронном виде на usb-флешнакопителе (руководство по эксплуатации, руководство пользователя и пр.): 1 шт. Поставляемое оборудование должно быть новым, ранее не использованным, производства не ранее 4 кв. 2023 г., не являться выставочными образцами. Внешнее программное обеспечение: Испытательное устройство должно иметь возможность управления как в автономном режиме, так и под управлением компьютера. В комплект поставки должно входить программное обеспечение для внешнего управления с русифицированным интерфейсом.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
15	Устройство РЕТОМ-61	Оборудование	Специализированное	Технические характеристики: Масса устройства, кг, не более: 20,5 Габаритные размеры устройства ШхВхГ, мм, не более: 510х180х485 Переменное напряжение, частота 50 Гц. Средний срок службы устройств, лет, не менее: 30 Средняя наработка на отказ, ч, не менее: 10000 Среднее время восстановления работоспособного состояния с учетом времени поиска неисправности, ч. не более: 3 1. Назначение - Устройство испытательное должно быть предназначено для измерения напряжения постоянного и переменного тока, интервалов времени, а также воспроизведения напряжения и силы переменного и постоянного тока, частоты и времени. - Устройство испытательное должно применяться в качестве калибраторов напряжения и силы переменного тока, для проверки характеристик параметров настройки электромеханических, полупроводниковых, микропроцессорных реле и панелей РЗА при эксплуатации энергетических объектов в	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				различных отраслях промышленности. - Устройство должно иметь следующие функциональные возможности: - Генерировать две трехфазные системы тока, трехфазное напряжение и с 3Uo, которые управляются независимо друг от друга по модулю, фазе и частоте. Это позволяет в ручном и автоматическом режиме проверять характеристики устройств РЗА при имитации различного вида аварий и других аномальных режимах энергосистем (качаниях, асинхронном ходе и т.д.); - Выполнять поиск как статических параметров срабатывания защиты при плавном изменении входных параметров, так и динамических - при подаче сигналов толчком; - С помощью дискретных сигналов имитировать различные режимы работы внешних элементов схемы защиты, создавая корректные условия проверки различных ее функций; - Принимать и обрабатывать поступающую дискретную и аналоговую информацию, контролируя реакцию защиты на текущее воздействие; - Измерять временные характеристики защиты и	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				регистрирует работу его дискретных выходов; - Выполнять проверки защиты при различных уровнях питающего напряжения; - Осциллографировать как выдаваемые, так и внешние аналоговые сигналы, позволяя сопоставить их с данными регистратора дискретных сигналов, что позволяет легко проанализировать работу защиты; - Выполнять измерения величины постоянного и переменного напряжения, основную частоту и спектральный состав сигнала, фазовый угол между двумя сигналами и т.д.; - Большой набор программных модулей должен позволять автоматически оценивать правильность защитных функций и точность параметров и уставок практически всех видов устройств РЗА и создавать протоколы их испытаний. При этом должна быть предоставлена возможность наблюдать на экране компьютера весь ход проверки, анализировать промежуточные результаты и, в необходимых случаях, корректировать условия проверки; - Совместно с дополнительными блоками позволять в реальном	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				времени обмениваться с проверяемой защитой логическими сигналами в виде GOOSE-сообщениями и подавать цифровые данные тока и напряжения в виде SV-потока в соответствии с МЭК 61850; - Совместно с дополнительными блоками должно иметь возможность создать диагностическую систему, состоящую из двух и более комплексов, расположенных по концам линии, которые работают одновременно и абсолютно синхронно, что очень важно при проверке устройств защит типа ДФЗ-201. 2 Комплектность В комплект поставки входят: - устройство испытательное: 1 шт. - USB-флеш-накопитель с ПО и документацией (руководство по эксплуатации; методика поверки; дополнительная документация, предоставленная производителем: 1 шт. - комплект запасных частей и принадлежностей: 1 шт. - Паспорт: 1 шт. 2. Технические данные Поставляемое оборудование должно быть новым, ранее не использованным, производства не ранее 2023 г., не являться выставочными образцами.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
16	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Основное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
17	Парта ученическая	Мебель	Основное	Материал МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1190-1210мм х 590-610мм х 740-750мм	
18	Стул ученический	Мебель	Основное	Стул: Ширина 460-480 мм х Глубина 490-500 мм х Высота 830-850 мм Материал каркаса: металл, дерево Материал сиденья: пластик Мягкость сиденья и спинки: жесткое Цвет: по согласованию с заказчиком	
19	Ноутбук	Оборудование	Основное	CPU с минимальными характеристиками: Ядер – 6, Потоков – 6, Базовая частота - 3.60 ГГц, Максимальная частота - 4.3 ГГц, Кэш 1-го уровня - 64K (на ядро), Кэш 2-го уровня - 256K (на ядро), Кэш 3-го уровня - 9 Мб, Технологический процесс - 14 нм, Размер кристалла - 149 мм2, Максимальная температура ядра - 100 °C, Максимальная температура корпуса (TCase) - 72 °C / min RAM 16 GB / SSD min 512 GB / GPU с минимальными характеристиками: Количество потоковых процессоров - 384, Частота ядра - 1122 МГц, Частота	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				в режиме Boost - 1242 МГц, Количество транзисторов - 1,870 млн, Технологический процесс - 28 нм, Энергопотребление (TDP) - 23 Вт, Тип памяти - DDR3, Максимальный объём памяти - 4 Гб, Ширина шины памяти - 64 бит, Частота памяти - 4000 МГц, Пропускная способность памяти - 40.10 Гб/с / ОС / 15.6" Full HD (1920x1080) / Оптическая мышь Наличие лицензионного ПО: Редактор документов в формате doc, docx, таблиц xls, xlsx, презентаций ppt, pptx	
20	Стул для преподавателя	Мебель	Основное	Конструктивные особенности: с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором, с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором Функциональные особенности: мягкое сиденье, спинка из сетки Максимальная нагрузка: до 120 кг Материал крестовины: металл или пластик Материал обивки: сетка/текстиль	
21	Стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1300-1310мм х 600-610мм х 750-760мм	
22	Аптечка	Оборудование	Основное	Набор перевязочных материалов, инструментов и приспособлений,	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				предназначенных для оказания первой помощи	
23	Огнетушитель	Оборудование	Основное	Огнетушитель ОП-4(3), АВСЕ	
24	Компьютерный стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Форм-фактор: угловой Габариты угловой столешницы ШхГхВ мм: 2300-2310мм х 1600-1610мм х 750-760мм Наличие тумбы с выдвижными ящиками Количество выдвижных ящиков: от 3 до 4.	

1.2.3 Лаборатория электротехники и электроники и электротехнических материалов

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Интерактивная панель/доска	Оборудование	Основное	Диагональ: min 70" Контрастность: min 5000:1 Разрешение: min 1920 x 1080 Мультитач: min 2 касания Наличие динамиков Возможность трансляции изображения с компьютера Наличие стилуса	
2	Wi-Fi роутер	Оборудование	Основное	Подключение к интернету (WAN) Ethernet RJ-45, внешний модем, SFP, Ethernet RJ-45, SFP, внешний модем Частотный диапазон устройств Wi-Fi 2.4 / 5 ГГц Стандарт Wi-Fi 802.11 n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), Wi-Fi 6 (802.11ax), ac (Wi-Fi	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				5), ax (Wi-Fi 6), n (Wi-Fi 4), Wi-Fi 6 (802.11ax) Макс. скорость беспроводного соединения 1775 Мбит/с Поддержка USB-модема есть Функции и особенности режим моста, крепление на стену, UPnP AV-сервер, поддержка IPv6, поддержка Mesh Wi-Fi, Интернет-фильтр, Одновременная работа в двух диапазонах, Поддержка USB-модемов, Принт-сервер, Фильтрация по IP-адресам, Фильтрация по MAC-адресам, с поддержкой IPv6; с фильтрацией по IP-адресам; с фильтрацией по MAC-адресам Количество LAN-портов 4 Скорость портов 1 Гбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с, 100 Мбит/с	
3	Шкаф архивно-складской с замком	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 4 полки Тип замка: ключевой Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
4	Экран для проектора	Оборудование	Основное	Вариант установки: настенный; потолочный Конструкция: рулонный	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Формат: 1:1 Привод: ручной Размеры рабочей области, мм: не менее 127x127 Проекция: прямая Диагональ экрана, в дюймах: не менее 67 Тип покрытия: матовое	
5	Проектор	Оборудование	Основное	Портативный проектор с разрешением не менее 1920×1080 Контрастность: не менее 3000:1 Пиковая яркость, лм: не менее 5000.	
6	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1190-1210мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
7	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1290-1310мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
8	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1590-1610мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
9	Стенд Типовой комплект учебного оборудования «Теоретические основы электротехники», исполнение настольное с ноутбуком	Оборудование	Специализированное	Общие требования: 1. Стенд должен иметь модульную конструкцию с размерами всех модулей не менее 248x200 мм с возможностью	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				установки модулей в каркасах в произвольном порядке. 2. Кабели электропитания должны располагаться с тыльной стороны стенда. 3. Лицевые панели всех модулей, установленных в каркас, должны быть изготовлены из металла и окрашены белой порошковой полимерной краской. 4. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов, установлены гнезда для подключения соединительных проводников и измерительных приборов, а также необходимые коммутационные элементы. 5. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям, исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 6. Должны использоваться только встроенные приборы для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				7. Для всех промышленных используемых элементов, устройств и приборов должны быть указаны конкретные марки, типы и характеристики. 8. В состав лабораторного стенда должны входить подробные методические указания по проведению лабораторных работ с указанием: – кратких теоретических сведений; – функциональными схемами выполняемых экспериментов; – описанием последовательности выполнения работ; – требований к отчету по выполненной работе; – перечня контрольных вопросов по изучаемому разделу. Технические характеристики: – Электропитание от сети, В: 200-250 – Частота питающего напряжения, Гц: 50 – Потребляемая мощность, не более, ВА: 200 – Габаритные размеры, ШхВхГ, мм: не более 1265х630х300 – Масса, не более, кг: 40 Состав: 1. Модуль питания. 2. Модуль функционального генератора. 3. Модуль трехфазного источника питания.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				4. Модуль мультиметров. 5. Модуль цифровых индикаторов. 6. Модуль резисторов. 7. Модуль нелинейных элементов. 8. Модуль реактивных элементов. 9. Модуль цепи с распределенными параметрами. 10. Модуль физических основ электротехники. 11. Модуль измерителя мощности и фазы. 12. Комплект модулей для исследования статических плоско-параллельных полей. 13. Программно-аппаратный измерительный комплекс. 14. Каркас. 15. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов. 16. Методические указания к проведению лабораторных работ. 17. Техническое описание стенда. Методические указания к проведению лабораторных работ (не менее 2 шт.) Методические указания должны быть выполнены в виде брошюры формата А5 и содержать следующий минимальный перечень лабораторных работ и экспериментов: Раздел «Электрические цепи»	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				1. Измерения приборами лабораторного стенда. 2. Линейная электрическая цепь постоянного тока. 3. Определение эквивалентных параметров пассивных двухполюсников. 4. Исследование цепи синусоидального тока. 5. Исследование цепи синусоидального тока с индуктивно связанными элементами. 6. Исследование резонанса в цепи с последовательно соединенными элементами R, L, C. 7. Резонансные характеристики цепи с последовательно соединенными элементами R, L, C. 8. Исследование режима резонанса при параллельном соединении катушки индуктивности и конденсатора. 9. Трехфазная цепь, соединенная звездой. 10. Трехфазная цепь, соединенная треугольником. 11. Исследование линейной электрической цепи несинусоидального периодического тока. 12. Переходные процессы в R–L и R–C цепи. 13. Разряд конденсатора C на цепь R–L.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				14. Экспериментальное определение А-параметров четырехполюсника. 15. Передаточные функции и частотные характеристики четырехполюсника. 16. Интегрирующие четырехполюсники. 17. Цепь с распределенными параметрами. 18. Линия как устройство для передачи информации. 19. Нелинейная цепь постоянного тока. 20. Инерционные и безынерционные нелинейные элементы. 21. Нелинейная резистивная цепь. 22. Катушка с ферромагнитным сердечником. 23. Потери в сердечниках из ферромагнитных материалов. 24. Явление феррорезонанса. Раздел «Электромагнитное поле» 1. Экспериментальная проверка закона полного тока. Измерение намагничивающих сил. 2. Определение электромагнитной силы. 3. Моделирование плоскопараллельного электрического поля двух несоосных цилиндров. 4. Моделирование электрического поля	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				двухпроводной линии и определение емкости с учетом влияния земли. 5. Проводящий цилиндр в однородном электрическом поле.	
10	Стенд Электротехника и основы электроники. Исполнение стендовое ручное минимодульное.	Оборудование	Специализированное	Общие требования: 1. Стенд должен иметь моноблочную конструкцию с размерами всех моноблоков не менее 500х390 мм с возможностью установки моноблоков в каркасах в произвольном порядке. 2. Кабели электропитания должны располагаться с тыльной стороны стенда. 3. Лицевые панели всех моноблоков должны быть изготовлены из металла и окрашены белой порошковой полимерной краской. 4. На лицевых панелях всех моноблоков методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов, установлены гнезда для подключения соединительных проводников и измерительных приборов, а также необходимые коммутационные элементы. 5. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям,	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 6. Должны использоваться только встроенные приборы для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам. 7. В стенде должен быть электромашинный агрегат, содержащий: – электродвигатель постоянного тока мощностью не менее 90 Вт; – асинхронный двигатель мощностью не менее 90 Вт; – основание, предназначенное для крепления на нем исследуемых электродвигателей; – основание должно быть снабжено резиновыми ножками для установки на горизонтальную поверхность; – конструкция агрегата должна обеспечивать безопасную работу с вращающимися частями установки. 8. Для всех используемых промышленных элементов, устройств и приборов должны быть указаны конкретные марки, типы и характеристики. 9. В состав лабораторного стенда должны входить подробные методические указания по	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				проведению лабораторных работ с указанием: – кратких теоретических сведений; – функциональными схемами выполняемых экспериментов; – описанием последовательности выполнения работ; – требований к отчету по выполненной работе; – перечня контрольных вопросов по изучаемому разделу. Технические характеристики: – Электропитание от сети, В: 200-250 – Частота питающего напряжения, Гц: 50 – Потребляемая мощность, не более, ВА: 300 – Габаритные размеры, не более, мм: 1070х1380х650 – Масса, не более, кг: 70 Состав: 1. Электромашинный агрегат 2. Моноблок «Электромеханика». 3. Моноблок Электрические цепи и основы электроники» 4. Комплект лабораторных минимодулей. 5. Лабораторный стол. 6. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов. 7. Методические указания к проведению лабораторных работ. 8. Техническое описание стенда.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Методические указания к проведению лабораторных работ Методические указания должны быть выполнены в виде брошюры формата А5 и содержать следующий минимальный перечень лабораторных работ и экспериментов: Раздел «Электрические цепи» 1. Электроизмерительные приборы и измерения. 2. Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока. 3. Разветвленная линейная электрическая цепь постоянного тока. 4. Электрическая цепь постоянного тока с двумя источниками электропитания. 5. Нелинейная цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов. 6. Разветвленная нелинейная электрическая цепь постоянного тока. 7. Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока. 8. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				9. Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением элементов. 10. Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме «звезда». 11. Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме «треугольник». 12. Нелинейная цепь переменного тока. 13. Переходные процессы в R – L и R – C цепи. 14. Разряд конденсатора C на цепь R – L. 15. Однофазный трансформатор. Раздел «Электромеханика» 1. Изучение предельных режимов работы однофазного трансформатора. 2. Исследование работы однофазного трансформатора под нагрузкой. 3. Изучение и пробный пуск трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. 4. Исследование работы асинхронного двигателя при номинальном напряжении. 5. Исследование работы асинхронного двигателя при пониженном напряжении.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				6. Изучение двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Способы пуска и регулирования скорости вращения машины. 7. Исследование основных характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. 8. Изучение двигателя постоянного тока с последовательным или параллельным возбуждением. Пуск и способы регулирования скорости вращения машины. 9. Исследование основных характеристик двигателя постоянного тока с последовательным или параллельным возбуждением. 10. Изучение принципа действия и исследование основных характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением. 11. Изучение принципа действия и основных свойств генератора постоянного тока с последовательным или параллельным возбуждением. Раздел «Основы электроники» 1. Исследование диодов. 2. Исследование биполярного транзистора.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				3. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе. 4. Исследование работы биполярного транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки. 5. Исследование полевого транзистора. 6. Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе. 7. Исследование работы полевого транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки. 8. Исследование тиристоров. 9. Исследование самовосстанавливающегося предохранителя. 10. Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя. 11. Исследование интегратора и активного фильтра. 12. Исследование компараторов. 13. Исследование мультивибраторов. 14. Исследование цифровых интегральных микросхем. 15. Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя. 16. Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя. 17. Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				18. Исследование трехфазных схем выпрямления. 19. Исследование сглаживающих фильтров. 20. Исследование параметрического стабилизатора напряжения. 21. Исследование понижающего преобразователя.	
11	Стенд Основы электроники.	Оборудование	Специализированное	Общие требования: 1. Лицевая панель универсальной аналоговой станции должна быть изготовлена из металла и окрашена белой порошковой полимерной краской. 2. На лицевой панели универсальной аналоговой станции должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов, установлены гнезда для подключения соединительных проводников и измерительных приборов, а также необходимые коммутационные элементы. 3. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям, исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				4. Должны использоваться только встроенные приборы для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам. 5. Для всех используемых промышленных элементов, устройств и приборов должны быть указаны конкретные марки, типы и характеристики. 6. В состав лабораторного стенда должны входить подробные методические указания по проведению лабораторных работ с указанием: – кратких теоретических сведений; – функциональными схемами выполняемых экспериментов; – описанием последовательности выполнения работ; – требований к отчету по выполненной работе; – перечня контрольных вопросов по изучаемому разделу. Технические характеристики – Электропитание от сети, В: 200-250 – Частота питающего напряжения, Гц: 50 – Потребляемая мощность, не более, ВА: 50 – Габаритные размеры, ШхВхГ, не более, мм: 400х200х250 – Масса, не более, кг: 10 Состав:	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				1. Универсальная аналоговая станция. 2. Комплект функциональных модулей «Основы электроники». 3. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов. 4. Методические указания к проведению лабораторных работ. 5. Техническое описание стенда. Комплект методических указаний к проведению лабораторных работ Методические указания должны быть выполнены в виде брошюры формата не менее А5 и содержать следующий минимальный перечень лабораторных работ и экспериментов: 1. Исследование диодов при подаче на них напряжений различных величин, полярностей и форм. 2. Исследование вольтамперной характеристики диода. 3. Исследование транзистора с проводимостью n-p-n. 4. Исследование транзистора с проводимостью p-n-p. 5. Исследование работы тиристора в цепи постоянного тока. 6. Исследование работы тиристора в цепи переменного тока.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				7. Исследование однополупериодного выпрямителя. 8. Исследование двухполупериодного выпрямителя. 9. Исследование фильтра низких частот. 10. Исследование фильтра высоких частот.	
12	Стенд по изучению радиоматериалов и радиокомпонентов	Оборудование	Специализированное	Общие требования: 1. Стенд должен иметь модульную конструкцию с размерами всех модулей не менее 248х200 мм с возможностью установки модулей в каркасах в произвольном порядке. 2. Кабели электропитания должны располагаться с тыльной стороны стенда. 3. Лицевые панели всех модулей должны быть изготовлены из металла и окрашены белой порошковой полимерной краской. 4. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов, установлены гнезда для подключения соединительных проводников и измерительных приборов, а также необходимые коммутационные элементы. 5. Конструкция оборудования должна исключать	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям, исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 6. Должны использоваться только встроенные приборы для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам. 7. Для всех промышленных используемых элементов, устройств и приборов должны быть указаны конкретные марки, типы и характеристики. 8. В состав лабораторного стенда должны входить подробные методические указания по проведению лабораторных работ с указанием: – кратких теоретических сведений; – функциональными схемами выполняемых экспериментов; – описанием последовательности выполнения работ; – требований к отчету по выполненной работе; – перечня контрольных вопросов по изучаемому разделу. Технические характеристики: – Напряжение питания, В: 200-250	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				– Частота питающего напряжения, Гц: 50 – Потребляемая мощность, не более, ВА: 400 – Габаритные размеры, ШхВхГ, мм: не менее 650х610х300 – Масса, не более, кг: 70 Состав: 1. Модули: – питания; – управления печью; – функционального генератора; – наборное поле; – измерения электрических величин; – измерителя мощности и фазы; 2. Устройство «Печь экспериментальная». 3. Комплект лабораторных минимодулей. 4. Комплект испытуемых образцов полупроводников. 5. Каркас. 6. Цифровой осциллограф 7. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов. 8. Методические указания к проведению лабораторных работ. 9. Техническое описание. Методические указания должны быть выполнены в виде брошюры формата не менее А5 и содержать следующий минимальный перечень лабораторных работ и экспериментов:	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				1. Исследование электрических свойств проводниковых материалов. 2. Исследование электрических свойств линейных постоянных резисторов. 3. Исследование электрических свойств полупроводниковых резисторов. 4. Исследование характеристик конденсаторов постоянной ёмкости. 5. Исследование полупроводниковых конденсаторов переменной емкости (варикапов). 6. Исследование полупроводникового диода. 7. Исследование параметров электромагнитного реле. 8. Изучение датчика холла. 9. Исследование основных параметров магнитоуправляемых контактов (герконов). 10. Исследование термоэлектрических преобразователей. 11. Снятие и наблюдение петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа. 12. Изучение основных свойств сегнетоэлектриков. 13. Исследование фотосопротивлений.	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				14. Исследование оптоэлектронных приборов.	
13	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Основное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
14	Парта ученическая	Мебель	Основное	Материал МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1190-1210мм х 590-610мм х 740-750мм	
15	Стул ученический	Мебель	Основное	Стул: Ширина 460-480 мм х Глубина 490-500 мм х Высота 830-850 мм Материал каркаса: металл, дерево Материал сиденья: пластик Мягкость сиденья и спинки: жесткое Цвет: по согласованию с заказчиком	
16	Ноутбук	Оборудование	Основное	CPU с минимальными характеристиками: Ядер – 6, Потоков – 6, Базовая частота - 3.60 ГГц, Максимальная частота - 4.3 ГГц, Кэш 1-го уровня - 64K (на ядро), Кэш 2-го уровня - 256K (на ядро), Кэш 3-го уровня - 9 Мб, Технологический процесс - 14 нм, Размер кристалла - 149 мм2, Максимальная температура ядра - 100 °C, Максимальная температура корпуса (TCase) - 72 °C / min RAM 16 GB / SSD min 512 GB / GPU с минимальными характеристиками: Количество	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				потоковых процессоров - 384, Частота ядра - 1122 МГц, Частота в режиме Boost - 1242 МГц, Количество транзисторов - 1,870 млн, Технологический процесс - 28 нм, Энергопотребление (TDP) - 23 Вт, Тип памяти - DDR3, Максимальный объём памяти - 4 Гб, Ширина шины памяти - 64 бит, Частота памяти - 4000 МГц, Пропускная способность памяти - 40.10 Гб/с / ОС / 15.6" Full HD (1920x1080) / Оптическая мышь Наличие лицензионного ПО: Редактор документов в формате doc, docx, таблиц xls, xlsx, презентаций ppt, pptx	
17	Стул для преподавателя	Мебель	Основное	Конструктивные особенности: с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором, с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором Функциональные особенности: мягкое сиденье, спинка из сетки Максимальная нагрузка: до 120 кг Материал крестовины: металл или пластик Материал обивки: сетка/текстиль	
18	Стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1300-1310мм х 600-610мм х 750-760мм	

2	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
19	Аптечка	Оборудование	Основное	Набор перевязочных материалов, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи	
20	Огнетушитель	Оборудование	Основное	Огнетушитель ОП-4(3), АВСЕ	
21	Компьютерный стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Форм-фактор: угловой Габариты угловой столешницы ШхГхВ мм: 2300-2310мм х 1600-1610мм х 750-760мм Наличие тумбы с выдвижными ящиками Количество выдвижных ящиков: от 3 до 4.	

1.2.5 Виртуальная лаборатория и лаборатория техники высоких напряжений

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Интерактивная панель/доска	Оборудование	Основное	Диагональ: min 70" Контрастность: min 5000:1 Разрешение: min 1920 x 1080 Мультитач: min 2 касания Наличие динамиков Возможность трансляции изображения с компьютера Наличие стилуса	
2	Wi-Fi роутер	Оборудование	Основное	Подключение к интернету (WAN) Ethernet RJ-45, внешний модем, SFP, Ethernet RJ-45, SFP, внешний модем Частотный диапазон устройств Wi-Fi 2.4 / 5 ГГц Стандарт Wi-Fi 802.11	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), Wi-Fi 6 (802.11ax), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), n (Wi-Fi 4), Wi-Fi 6 (802.11ax) Макс. скорость беспроводного соединения 1775 Мбит/с Поддержка USB-модема есть Функции и особенности режим моста, крепление на стену, UPnP AV-сервер, поддержка IPv6, поддержка Mesh Wi-Fi, Интернет-фильтр, Одновременная работа в двух диапазонах, Поддержка USB-модемов, Принт-сервер, Фильтрация по IP-адресам, Фильтрация по MAC-адресам, с поддержкой IPv6; с фильтрацией по IP-адресам; с фильтрацией по MAC-адресам Количество LAN-портов 4 Скорость портов 1 Гбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с, 100 Мбит/с	
3	Шкаф архивно-складской с замком	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 4 полки Тип замка: ключевой Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
4	Экран для проектора	Оборудование	Основное	Вариант установки: настенный; потолочный Конструкция: рулонный Формат: 1:1 Привод: ручной Размеры рабочей области, мм: не менее 127x127 Проекция: прямая Диагональ экрана, в дюймах: не менее 67 Тип покрытия: матовое	
5	Проектор	Оборудование	Основное	Портативный проектор с разрешением не менее 1920×1080 Контрастность: не менее 3000:1 Пиковая яркость, лм: не менее 5000.	
6	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1190-1210мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
7	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1290-1310мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
8	Стенд демонстрационно-учебный	Оборудование	Специализированное	Предназначен для демонстрации технических возможностей устройств микропроцессорных релейной защиты, а также организации обучения технического персонала или слушателей учебных заведений; позволяет в лабораторных условиях проводить настройку и	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				наладку устройства релейной защиты и имитировать простые аварийные события. Возможности стенда: - выполнение функций защит, автоматики и управления; - местное и дистанционное задание установок; - управление и контроль состояния положения выключателя; - отображение текущего значения электрических параметров; - регистрацию и хранение осциллограмм, журнала аварий и журнала сообщений; Стенд состоит из: - устройство микропроцессорное релейной защиты; - стенд для проверки микропроцессорных блоков релейной защиты; - реле времени одномодульное; - реле максимального тока до 100А; - вольтамперметр. Конструктивные характеристики: металлическая конструкция из алюминиевого профиля с размерами ШхВхГ не менее 450х340х250	
10	Стенд Основы релейной защиты и автоматики.	Оборудование	Специализированное	Предназначен для демонстрации технических возможностей устройств микропроцессорных релейной защиты, а также организации обучения	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				технического персонала или слушателей учебных заведений; позволяет в лабораторных условиях проводить настройку и наладку устройства релейной защиты и имитировать простые аварийные события. Возможности стенда: Возможности стенда: - выполнение функций защит, автоматики и управления; - местное и дистанционное задание установок; - управление и контроль состояния положения выключателя; - отображение текущего значения электрических параметров; - регистрацию и хранение осциллограмм, журнала аварий и журнала сообщений; Стенд состоит из: - устройство микропроцессорное релейной защиты; - стенд для проверки микропроцессорных блоков релейной защиты; - реле времени одномодульное; - реле максимального тока до 100А; - вольтамперметр. Конструктивные характеристики: металлическая конструкция из алюминиевого профиля с размерами ШхВхГ не менее 450х340х250	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
11	Стенд Основы релейной защиты и автоматики.	Оборудование	Специализированное	Общие технические требования: 1. Электропитание от трехфазной сети переменного тока с линейным напряжением 380В, частотой 50 Гц. 2. Стенд должен иметь модульную конструкцию с размерами всех модулей не менее 248х200 мм и не более 450х200 мм с возможностью установки модулей в произвольном порядке. 3. Лицевые панели всех модулей должны быть окрашены порошковой полимерной краской. 4. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов. 5. Стенд должен быть укомплектован специализированным лабораторным столом, включающем металлический каркас для крепления модулей, каркас должен быть окрашен порошковой полимерной краской. 6. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям,	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 7. Стенд должен предусматривать использование только встроенных приборов для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам. 8. Стенд должен обеспечивать возможность подключения защитного заземления. 9. Поставляемые товары должны быть обеспечены технической, эксплуатационной и сервисной документацией на русском языке. Состав стенда: 1. Модуль питания стенда 2. Модуль трехфазной сети 3. Модуль линии электропередач 4. Модуль однофазных трансформаторов 5. Модуль выключателя 6. Модуль управления выключателем 7. Модуль «Реле тока» 8. Модуль «Реле напряжения» 9. Модуль «Реле времени» 10. Модуль «Дополнительные реле» 11. Модуль «Измерительные трансформаторы» 12. Внешний понижающий трансформатор	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				13. Лабораторный стол 14. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей 15. Техническое описание стенда 16. Методические указания к выполнению лабораторных работ Технические характеристики стенда: – Электропитание от сети: 3х380 В – Частота питающего напряжения: 50 Гц – Потребляемая мощность, не более: 250 ВА – Габаритные размеры (ШхВхГ): не менее 1263х1339х650 мм – Масса, не более: 120 кг Минимальный перечень лабораторных работ, выполнение которых должно обеспечиваться на лабораторном стенде: - токовая отсечка линии электропередачи; - максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени; - максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению; - продольная дифференциальная защита линии электропередачи; - дифференциальная защита трансформатора;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- автоматическое повторное включение линии электропередачи; - автоматическое повторное включение трансформатора; - автоматическое включение резерва питающего присоединения.	
12	Стенд Релейная защита и автоматика цифровых подстанций.	Оборудование	Специализированное	Общие технические требования: 1. Электропитание от трехфазной сети переменного тока с номинальным линейным напряжением 380В, частотой 50 Гц. 2. Стенд должен иметь модульную конструкцию с размерами всех модулей не менее 248х200 мм и не более 450х200 мм с возможностью установки модулей в произвольном порядке. 3. Лицевые панели всех модулей должны быть окрашены порошковой полимерной краской. 4. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов. 5. Стенд должен быть укомплектован специализированными лабораторными столами, включающими металлический	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				каркас для крепления модулей, каркас должен быть окрашен порошковой полимерной краской. 6. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям, исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 7. Стенд должен предусматривать использование только встроенных приборов для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам. 8. Стенд должен быть укомплектован микропроцессорным терминалом релейной защиты и автоматики, поддерживающим стандарт МЭК-61850. 9. В комплектацию стенда должно входить следующее программное обеспечение (ПО): - ПО для настройки и управления микропроцессорным терминалом релейной защиты и автоматики; - ПО для удаленного управления и мониторинга комплекса РЗА с поддержкой протоколов передачи данных МЭК-61850.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				10. Стенд должен обеспечивать физическую реализацию современных протоколов передачи данных SV, GOOSE, MMS в соответствии со стандартом МЭК-61850. 11. Стенд должен обеспечивать возможность подключения защитного заземления. 12. Поставляемые товары должны быть обеспечены технической, эксплуатационной и сервисной документацией на русском языке. Состав стенда 1. Модуль питания стенда: 1 шт. 2. Модуль трехфазной сети: 1 шт. 3. Модуль однофазных трансформаторов 380В/220В: 1 шт. 4. Модуль однофазных трансформаторов 220В/220В: 1 шт. 5. Модуль выключателя МЭК-61850: 2 шт. 6. Модуль линии электропередач: 2 шт. 7. Модуль «Активная нагрузка»: 1 шт. 8. Модуль «Индуктивная нагрузка»: 1 шт. 9. Модуль короткозамыкателя: 1 шт. 10. Модуль «Автотрансформатор»: 1 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				11. Модуль управления выключателем: 1 шт. 12. Модуль «Дополнительные реле»: 1 шт. 13. Модуль «Измерительные трансформаторы»: 1 шт. 14. Модуль «Реле тока»: 2 шт. 15. Модуль «Реле напряжения»: 2 шт. 16. Модуль «Реле времени»: 1 шт. 17. Модуль «Секундомер»: 1 шт. 18. Модуль «Модель реле тока типа РТ-80»: 1 шт. 19. Модуль «Измерительный преобразователь МЭК-61850»: 1 шт. 20. Модуль «Цифровой терминал РЗА МЭК-61850»: 1 шт. 21. Лабораторный стол 2х6М: 2 шт. 22. Компьютерный стол: 1 шт. 23. Персональный компьютер: 1 шт. 24. Сетевой коммутатор: 2 шт. 25. Специализированное программное обеспечение: 1 шт. 26. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей: 1 шт. 27. Техническое описание стенда: 1 шт. 28. Методические указания к выполнению лабораторных работ: 1 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Технические характеристики стенда Электропитание от сети: 3х380 В Частота питающего напряжения: 50 Гц Потребляемая мощность, не более: 500 ВА Габаритные размеры(не более) (Ш х В х Г): 3200х1350х650 мм Масса, не более: 250 кг Минимальный перечень лабораторных работ, выполнение которых должно обеспечиваться на лабораторном стенде: 1. Изучение элементной базы и принципов действия реле: 1.1. Испытание реле тока 1.2. Испытание реле напряжения 1.3. Испытание реле времени 1.4. Испытание реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени 2. Релейная защита и автоматика на релейно-контактной элементной базе: 2.1. Токовая отсечка линии электропередачи 2.2. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени 2.3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению 2.4. Максимальная токовая защита линии электропередачи с	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				ограниченно-зависимой выдержкой времени 2.5. Максимальная токовая защита радиальной распределительной сети 2.6. Продольная дифференциальная защита линии электропередачи 2.7. Поперечная дифференциальная защита линии электропередачи 2.8. Дифференциальная защита трансформатора 2.9. Автоматическое повторное включение линии электропередачи 2.10. Автоматическое включение резерва питающего присоединения 3. Релейная защита и автоматика на микропроцессорной элементной базе: 3.1. Изучение принципов работы, настройки и эксплуатации терминала РЗА 3.2. Токовая отсечка линии электропередачи 3.3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени 3.4. Максимальная токовая защита линии электропередачи с зависимой выдержкой времени 3.5. Автоматическое повторное включение линии электропередачи с односторонним питанием	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				3.6. Защита от однофазных замыканий на землю 3.7. Блокировка действия АПВ 3.8. Дуговая защита сборных шин 3.9. Резервирование отказов выключателей (УРОВ) 3.10. Подключение, мониторинг и управление терминалом через ПК 4. Релейная защита и автоматика цифровых подстанций (МЭК-61850): 4.1. Исследование работы цифровых трансформаторов тока и напряжения (протокол SV) 4.2. Исследование работы трехфазного цифрового выключателя (протокол GOOSE) 4.3. Конфигурирование комплекса РЗА цифровой подстанции 4.4. Изучение структуры информационного обмена комплекса РЗА цифровой подстанции 4.5. Удаленный мониторинг и управление коммутационными аппаратами (протокол MMS) 4.6. Удаленный мониторинг и управление терминалами РЗА (протокол MMS)	
13	Высокоавтоматизированная (цифровая) подстанция	Оборудование	Специализированное	Разработка, изготовление, поставка учебного Стенда, включающего в себя следующее оборудование и имеющего следующие характеристики:	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- Электротехнический шкаф с цоколем (В*Ш*Г) не менее 2000*800*600 – 3 шт; - Микропроцессорный терминал РЗА резервных защит линии 110 кВ с поддержкой протокола МЭК-61850-9-2 SV; - Микропроцессорный терминал РЗА защиты ввода 35 кВ с поддержкой протокола МЭК-61850-8-1 (GOOSE, MMS); - Микропроцессорный терминал РЗА защиты линии 35 кВ с поддержкой протокола МЭК-61850-8-1 (GOOSE, MMS); - Микропроцессорный терминал защиты ввода 10 кВ с поддержкой протокола МЭК-61850-8-1 (GOOSE, MMS); - Контроллер присоединения на классы напряжения 35-110 кВ с поддержкой протокола МЭК-61850-8-1 (GOOSE, MMS); - Устройство ПАДС присоединения 110 кВ; - Устройство ПДС присоединения 35 кВ; - Сервер АСУ ТП с установленной SCADA – системой на 500 тегов; - Сервер времени с поддержкой протокола PTPv2 (IEEEv1588); - Промышленные коммутаторы шины процесса – 2 шт; - Промышленные коммутаторы шины станции – 2 шт; - Коммутатор;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- Коммутатор шины управления для подключения АРМ; - Испытательный программно-технический комплекс; - Разработка программного обеспечения по имитации режимов работы энергосистемы на классы напряжения 10 – 110 кВ; - Разработка методических материалов,лабораторных работ, руководства по эксплуатации стенда; - Наладка стенда на объекте заказчика; - Проведение обучения по работе со стендом преподавательского состава в объеме 40 академических часов.	
14	Устройство измерительное параметров релейной защиты и программное обеспечение	Оборудование	Специализированное	Технические характеристики: Номинальная потребляемая мощность, не более: 3000 В·А Сила потребляемого тока, не более: 30 А Масса устройства, не более: 28 кг Габаритные размеры устройства, не более: 540 × 460 × 300 мм Напряжение переменного тока, частота: 50 Гц. Средний срок службы устройств, не менее: 30 лет Средняя наработка на отказ, не менее: 25000 ч Среднее время восстановления работоспособного состояния с учетом времени поиска неисправности,	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				лицензированным специалистом, не более: 3 ч Назначение: Устройство измерительное параметров релейной защиты должно быть предназначено для наладки вторичного электрооборудования в схемах релейной защиты и позволять выполнять некоторые испытания измерительных трансформаторов тока и напряжения, низковольтных аппаратов управления, контакторов, электромагнитных пускателей и силовых выключателей. Устройство должно иметь два регулируемых источника напряжения и тока переменной частоты, один регулируемый источник напряжения постоянного тока, пульт управления и многофункциональный измеритель, который должен включать в себя: амперметр, вольтметр, фазометр, частотомер, секундомер. Устройство должно осуществлять воспроизведение: - регулируемого однофазного переменного тока или напряжения сетевой частоты; - регулируемого однофазного переменного тока или напряжения сетевой частоты с	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				возможностью регулирования фазы относительно опорного сигнала; - регулируемого однофазного переменного тока или напряжения автономной регулируемой частоты – режим генератора технической частоты (ГТЧ); - одновременно двух напряжений, тока и напряжения или двух токов сетевой частоты с возможностью регулирования фазового угла между ними; - регулируемого постоянного (выпрямленного или сглаженного) напряжения/тока; - отдельного оперативного питания на проверяемые устройства РЗА; - управляемого дискретного сигнала (имитация контактов «РПВ» и «РПО» или сигнал ускорения). Устройство должно осуществлять измерение: - воспроизводимого тока, напряжения, частоты и фазового угла; - внешнего напряжения (одновременно 2 канала), тока, частоты и фазового угла; - всех видов временных характеристик (срабатывание, возврат, длительность, разновременность, вибрация)	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				различных реле и коммутационных аппаратов; - полного, активного и реактивного сопротивления (исходя из известных входных параметров: тока, напряжения и угла между ними) с учетом схемы подключения; - полной активной и реактивной мощности (исходя из известных входных параметров: тока, напряжения и угла между ними). Устройство должно иметь расширенную логику управления: - переключение между двумя заранее заданными частотами одного сигнала; - переключение между двумя заранее заданными значениями выходного напряжения одного сигнала; - переключение фазы сигнала на 180 эл. градусов; - одновременное управление двумя каналами, позволяет имитировать различные виды аварии; - внешний пуск позволяет проверять АПВ и расширяет возможности использования его совместно с другими испытательными системами. Устройство должно позволять проводить проверку и настройку практически всех типов реле (тока, напряжения, частоты,	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				мощности, времени, указательных, промежуточных, и т.д.) и другого электрооборудования в схемах релейной защиты: - максимального или минимального реле тока типа РТ 40, РТ-140, РСТ-11...РСТ-14 и др.; - реле тока с зависимой временной характеристикой типа РТ-81...РТ-86, РТ-91 … РТ-95 и др.; - реле защиты от замыкания на землю типа РТЗ-51; - реле максимального и минимального напряжения типа РН-53, РН-54, РН-153, РН-154, РН-51, РНН-57, РСН-11 ... РСН-18 и др.; - реле частоты типа РЧ-1, РЧ-2, РСГ-11 и др.; - реле мощности типа РМ-1, РБМ-177, РМ-12 и др.; - реле сопротивления типа КРС-1 (кроме круговой характеристики срабатывания, так как отсутствует возможность выдачи напряжения UCO); - реле времени всех типов, например: РВ-100, РВ-200, РВ-01, РВ-03, РСВ-13, РСВ-01-1 и др.; - всех видов промежуточных и указательных реле, типа РП-23, РП-25, РП-251...РП-255, РП 16	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				1... РП 16 7, РП-17-18, РУ-21 и др.; - направленных защит, типа КЗ-9, КЗ 35...КЗ 37 и др.; - встроенных в защиты функций АПВ (однократных); - ячеек КРУ 6-10 кВ с микропроцессорной защитой; - комплектов блок-реле типа КИВ-500Р; - широкой номенклатуры низковольтных аппаратов управления (в том числе реле управления, контакторы и электромагнитные пускатели); - измерительных трансформаторов тока, в том числе, построение кривых намагничивания; - измерительных трансформаторов напряжения; - измерение сопротивления нагрузки вторичных цепей тока и напряжения для устройств релейной защиты; - блоков питания серии БП-11, БП-1002, БПЗ-401, БПЗ-402 и др.; - снятие векторных диаграмм; - определение полярности (направления) обмоток и т.д. 1. Комплектность В комплект поставки должны входить: - устройство измерительное параметров релейной защиты: 1 шт. - кабель сетевой: 1 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- комплект ЗИП - паспорт: 1 шт. - комплект документации в электронном виде на usb-флешнакопителе (руководство по эксплуатации, руководство пользователя и пр.): 1 шт. Поставляемое оборудование должно быть новым, ранее не использованным, производства не ранее 4 кв. 2023 г., не являться выставочными образцами. Внешнее программное обеспечение: Испытательное устройство должно иметь возможность управления как в автономном режиме, так и под управлением компьютера. В комплект поставки должно входить программное обеспечение для внешнего управления с русифицированным интерфейсом.	
15	Устройство РЕТОМ-61	Оборудование	Специализированное	Технические характеристики: Масса устройства, кг, не более: 20,5 Габаритные размеры устройства ШхВхГ, мм, не более: 510х180х485 Переменное напряжение, частота 50 Гц. Средний срок службы устройств, лет, не менее: 30 Средняя наработка на отказ, ч, не менее: 10000	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Среднее время восстановления работоспособного состояния с учетом времени поиска неисправности, ч. не более: 3 1. Назначение - Устройство испытательное должно быть предназначено для измерения напряжения постоянного и переменного тока, интервалов времени, а также воспроизведения напряжения и силы переменного и постоянного тока, частоты и времени. - Устройство испытательное должно применяться в качестве калибраторов напряжения и силы переменного тока, для проверки характеристик параметров настройки электромеханических, полупроводниковых, микропроцессорных реле и панелей РЗА при эксплуатации энергетических объектов в различных отраслях промышленности. - Устройство должно иметь следующие функциональные возможности: - Генерировать две трехфазные системы тока, трехфазное напряжение и с 3Uo, которые управляются независимо друг от друга по модулю, фазе и частоте. Это позволяет в ручном и автоматическом режиме проверять характеристики	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				устройств РЗА при имитации различного вида аварий и других аномальных режимах энергосистем (качаниях, асинхронном ходе и т.д.); - Выполнять поиск как статических параметров срабатывания защиты при плавном изменении входных параметров, так и динамических - при подаче сигналов толчком; - С помощью дискретных сигналов имитировать различные режимы работы внешних элементов схемы защиты, создавая корректные условия проверки различных ее функций; - Принимать и обрабатывать поступающую дискретную и аналоговую информацию, контролируя реакцию защиты на текущее воздействие; - Измерять временные характеристики защиты и регистрирует работу его дискретных выходов; - Выполнять проверки защиты при различных уровнях питающего напряжения; - Осциллографировать как выдаваемые, так и внешние аналоговые сигналы, позволяя сопоставить их с данными регистратора дискретных сигналов, что позволяет легко проанализировать работу защиты;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				- Выполнять измерения величины постоянного и переменного напряжения, основную частоту и спектральный состав сигнала, фазовый угол между двумя сигналами и т.д.; - Большой набор программных модулей должен позволять автоматически оценивать правильность защитных функций и точность параметров и уставок практически всех видов устройств РЗА и создавать протоколы их испытаний. При этом должна быть предоставлена возможность наблюдать на экране компьютера весь ход проверки, анализировать промежуточные результаты и, в необходимых случаях, корректировать условия проверки; - Совместно с дополнительными блоками позволять в реальном времени обмениваться с проверяемой защитой логическими сигналами в виде GOOSE-сообщениями и подавать цифровые данные тока и напряжения в виде SV-потока в соответствии с МЭК 61850; - Совместно с дополнительными блоками должно иметь возможность создать диагностическую систему, состоящую из двух и более комплексов, расположенных по	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				концам линии, которые работают одновременно и абсолютно синхронно, что очень важно при проверке устройств защит типа ДФЗ-201. 2 Комплектность В комплект поставки входят: - устройство испытательное: 1 шт. - USB-флеш-накопитель с ПО и документацией (руководство по эксплуатации; методика поверки; дополнительная документация, предоставленная производителем: 1 шт. - комплект запасных частей и принадлежностей: 1 шт. - Паспорт: 1 шт. 2. Технические данные Поставляемое оборудование должно быть новым, ранее не использованным, производства не ранее 2023 г., не являться выставочными образцами.	
16	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Основное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
17	Парта ученическая	Мебель	Основное	Материал МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1190-1210мм х 590-610мм х 740-750мм	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
18	Стул ученический	Мебель	Основное	Стул: Ширина 460-480 мм х Глубина 490-500 мм х Высота 830-850 мм Материал каркаса: металл, дерево Материал сиденья: пластик Мягкость сиденья и спинки: жесткое Цвет: по согласованию с заказчиком	
19	Ноутбук	Оборудование	Основное	CPU с минимальными характеристиками: Ядер – 6, Потоков – 6, Базовая частота - 3.60 ГГц, Максимальная частота - 4.3 ГГц, Кэш 1-го уровня - 64K (на ядро), Кэш 2-го уровня - 256K (на ядро), Кэш 3-го уровня - 9 Мб, Технологический процесс - 14 нм, Размер кристалла - 149 мм2, Максимальная температура ядра - 100 °C, Максимальная температура корпуса (TCase) - 72 °C / min RAM 16 GB / SSD min 512 GB / GPU с минимальными характеристиками: Количество потоковых процессоров - 384, Частота ядра - 1122 МГц, Частота в режиме Boost - 1242 МГц, Количество транзисторов - 1,870 млн, Технологический процесс - 28 нм, Энергопотребление (TDP) - 23 Вт, Тип памяти - DDR3, Максимальный объём памяти - 4 Гб, Ширина шины памяти - 64 бит, Частота памяти - 4000 МГц, Пропускная способность памяти - 40.10 Гб/с /	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				ОС / 15.6" Full HD (1920x1080) / Оптическая мышь Наличие лицензионного ПО: Редактор документов в формате doc, docx, таблиц xls, xlsx, презентаций ppt, pptx	
20	Стул для преподавателя	Мебель	Основное	Конструктивные особенности: с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором, с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором Функциональные особенности: мягкое сиденье, спинка из сетки Максимальная нагрузка: до 120 кг Материал крестовины: металл или пластик Материал обивки: сетка/текстиль	
21	Стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1300-1310мм х 600-610мм х 750-760мм	
22	Аптечка	Оборудование	Основное	Набор перевязочных материалов, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи	
23	Огнетушитель	Оборудование	Основное	Огнетушитель ОП-4(3), АВСЕ	
24	Компьютерный стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Форм-фактор: угловой Габариты угловой столешницы ШхГхВ мм: 2300-2310мм х 1600-1610мм х 750-760мм	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Наличие тумбы с выдвижными ящиками Количество выдвижных ящиков: от 3 до 4.	

2.2.2 Лаборатория электротехники и электроники и электротехнических материалов

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Интерактивная панель/доска	Оборудование	Основное	Диагональ: min 70" Контрастность: min 5000:1 Разрешение: min 1920 x 1080 Мультитач: min 2 касания Наличие динамиков Возможность трансляции изображения с компьютера Наличие стилуса	
2	Wi-Fi роутер	Оборудование	Основное	Подключение к интернету (WAN) Ethernet RJ-45, внешний модем, SFP, Ethernet RJ-45, SFP, внешний модем Частотный диапазон устройств Wi-Fi 2.4 / 5 ГГц Стандарт Wi-Fi 802.11 n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), Wi-Fi 6 (802.11ax), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), n (Wi-Fi 4), Wi-Fi 6 (802.11ax) Макс. скорость беспроводного соединения 1775 Мбит/с Поддержка USB-модема есть Функции и особенности режим моста, крепление на стену, UPnP AV-сервер, поддержка	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				IPv6, поддержка Mesh Wi-Fi, Интернет-фильтр, Одновременная работа в двух диапазонах, Поддержка USB-модемов, Принт-сервер, Фильтрация по IP-адресам, Фильтрация по MAC-адресам, с поддержкой IPv6; с фильтрацией по IP-адресам; с фильтрацией по MAC-адресам Количество LAN-портов 4 Скорость портов 1 Гбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с, 100 Мбит/с	
3	Шкаф архивно-складской с замком	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 4 полки Тип замка: ключевой Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
4	Экран для проектора	Оборудование	Основное	Вариант установки: настенный; потолочный Конструкция: рулонный Формат: 1:1 Привод: ручной Размеры рабочей области, мм: не менее 127x127 Проекция: прямая Диагональ экрана, в дюймах: не менее 67 Тип покрытия: матовое	
5	Проектор	Оборудование	Основное	Портативный проектор с разрешением не менее 1920×1080	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Контрастность: не менее 3000:1 Пиковая яркость, лм: не менее 5000.	
6	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1190-1210мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
7	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1290-1310мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
8	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1590-1610мм х 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
9	Прибор энергетика многофункциональный портативный	Оборудование	Основное	. Технические характеристики: Тип изделия: Инструмент многофункциональный Род тока: Переменный (AC) Высота, мм: не менее 150 Ширина, мм: не менее: 50 Длина, мм: не менее 150 Материал изделия: Пластик Диапазон рабочих температур: от -20 до +50 Напряжение, В: 200-250 Количество фаз: 3 Класс точности: 0.0002 Диапазон измерения напряжения, В: 80-300	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Определение относительных погрешностей испытуемых счетчиков. Вывод графической информации (формы сигналов, векторные диаграммы). Обмен информацией с внешними устройствами посредством беспроводного интерфейса Bluetooth. Подключение токовых клещей или гибких датчиков без дополнительных внешних согласующих устройств. Пофазное подключение к прибору датчиков тока (токовых клещей или гибких датчиков). Питание от контролируемой сети или от однофазной сети 230 В без дополнительного адаптера. Связь термопечатающего устройства с прибором осуществляется по интерфейсу Bluetooth. Подключение к цепям тока контролируемой сети токовыми клещами от 120 А до 1 000 А, или гибкими датчиками (пояс Роговского) 3 000 А. Универсальное фотосчитывающее устройство для контроля частоты вращения дисков индукционных счетчиков и частоты мерцания светодиодов электронных счетчиков. Регистрация и хранение показаний отчетных устройств,	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				даты испытаний, результатов определения погрешностей счетчиков с последующей передачей информации на ПК (до 100 протоколов). Измерение основных электроэнергетических величин в контролируемой однофазной и трехфазной сети: среднеквадратические значения напряжений в контролируемой сети; среднеквадратические значения силы тока; значения активной мощности; значения реактивной мощности; значения полной мощности; значения коэффициентов активной и реактивной мощности; значения углов сдвига фазы между сигналами напряжения и тока, а также между сигналами напряжения разных фаз; значение частоты тока в контролируемой сети. Прибор обеспечивает учет и вывод на дисплей: количества потребленной и отпущенной активной и реактивной энергии нарастающим итогом; значения удельной энергии потерь; профили нагрузки.	
10	Система виртуальной реальности	Оборудование	Специализированное	. Комплект состоит из нескольких частей: шлема, контроллеров и базовых станций.	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Характеристики: 1) спецификации шлема: Экран: два экрана с диагональю не менее 3.5’’ каждый Разрешение: не менее 2880 x 1600 пикс. (не менее 1440 x 1600 на каждый глаз) Частота обновления: 90 Гц, Угол обзора: 110 градусов Звук: Шлем, сертифицированный по стандарту Hi-Res Наушники, сертифицированные по стандарту Hi-Res (съемные) Поддержка высокоомных наушников Вход: встроенные микрофоны Соединение: Bluetooth порт USB-C для внешних устройств Сенсоры: Система отслеживания SteamVR Tracking или аналог Акселерометр Гироскоп Датчик приближения Сенсор IPD для подстройки межзрачкового расстояния Эргономика: Подстройка расстояния от глаз до линз Подстройка межзрачкового расстояния (IPD) Подстройка наушников Подстройка оголовья	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				спецификации контроллеров Сенсоры: Система отслеживания SteamVR (или аналог) Tracking 2.0 Вход: многофункциональный трекпад кнопки захвата кнопки-триггеры с двойным ходом системная кнопка кнопка Меню Время работы без подзарядки: не менее 5 часов Соединения: Порт Micro-USB для заряда Комплектация: Базовые станции х 2 шт. Адаптеры питания базовых станций х 2 шт. Монтажный комплект Коммуникационный модуль для подключения шлема к компьютеру Кабель USB 3.0 Кабель DisplayPort Адаптер питания коммуникационного модуля для подключения шлема к компьютеру Шлем с подключённым к нему кабелем Чистящая салфетка Накладка для наушников х 2 шт. Документация Контроллеры с ремешками х 2 шт.	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Адаптер питания micro-USB для зарядки контроллеров х 2 шт. Кабели micro-USB - 2 шт. .	
11	Тренажер-симулятор "Техника высоких напряжений"	Оборудование	Специализированное	Тренажер предназначен для обучения студентов электротехнических специальностей в высших и средних специальных учебных заведениях, центрах повышения квалификации. Тренажер обеспечивает выполнение лабораторного практикума по дисциплинам «Изоляция и перенапряжения», «Техника высоких напряжений», «Электрические станции и подстанции». Тренажер представляет собой виртуальный аналог реальной учебной лаборатории «Техника высоких напряжений» и позволяет выполнять лабораторные работы по исследованию электрической прочности воздушных промежутков, перенапряжений в различных электрических аппаратах подстанций. Тренажеры-симуляторы позволяют: выбрать лабораторную работу и эксперимент; выполнить набор электрической схемы на экране монитора;	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				установить требуемые положения автоматических выключателей, тумблеров, кнопок, переключателей; выполнить проверку правильности набора схемы; выполнить требуемые эксперименты и лабораторные работы в виртуальном пространстве на экране монитора. Программное обеспечение тренажера-симулятора: позволяет выполнить внешний осмотр лабораторного стенда в целом и его отдельных модулей; обеспечивает получение информации о модулях и стенде в целом; содержит методические указания к выполнению лабораторных работ; позволяет собрать схему на экране монитора; выполнить проверку правильности собранных схем; запустить лабораторную работу на исполнение и выполнить ее; обеспечивает вывод сообщений об ошибках при наборе схем и порядке выполнения работ.	
12	VR тренажер по проведению переключений на трансформаторной подстанции 110/10 (6) кВ.	Оборудование	Специализированное	КИТ 3D должен быть создан на базе 3D и VR технологий VR-тренажер должен предназначаться для персонала, производящего оперативные переключения на энергообъектах,	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				преподавателей и слушатели учебных центров, осуществляющих подготовку специалистов электроэнергетического направления, преподавателей и студентов вузов и ссузов электроэнергетического направления. Тренажер должен позволять производить вывод в ремонт и ввод в работу трансформатора 110/10 (6) кВ в ЗРУ 110 кВ согласно приложенному бланку переключений. В программе точно должна быть воссоздана подстанция 110 кВ, в состав которой входит ЗРУ 110 кВ с подведенной к ней воздушной линией (ВЛ) 110 кВ, ЗРУ 10 (6) кВ, ОПУ АРМ, ОПУ и ОРУ 110 кВ, содержащая три трансформатора 110/10 (6) кВ. Пользователь должен перемещаться по виртуальной модели подстанции, взаимодействовать с оборудованием, используя виртуальный планшет с документацией и инвентарь. Весь процесс тренировки должен соответствовать реальной работе оперативного персонала, например должна быть предусмотрена возможность связаться с дежурным инженером. Перед проведением	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				самих переключений следует выбрать и проверить требуемые средства индивидуальной защиты. В VR-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы: • Обучение • Тренировка • Экзамен Задача пользователя постепенно должна усложняться с каждым выбранным режимом. В результате эффективность обучения должна значительно возрастать. При Обучении должны быть активны все подсказки, предоставлен бланк переключений, схемы, карты и инструкции, можно допускать критические ошибки. В режиме Тренировки подобные ошибки должны быть не допустимы, должны отсутствовать подсказки, но активен бланк переключений. Экзамен максимально должен быть приближен к реальной работе. Пользователю должны быть доступны однолинейная схема, инструкция по оперативному обслуживанию устройств РЗ, режимные карты положения ключей, блоков и накладок. Оценить результат должен позволить отчет с указанием	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				затраченного времени и допущенных ошибок.	
13	VR тренажер по проведению осмотра блока трансформаторной подстанции 110/35/10(6) кВ. Комплектное распределительное устройство наружной установки 10(6) кВ.	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен обеспечивать реализацию следующих задач: • Обучение сотрудников (обучающихся) комплексной проверке технического состояния КРУН 6 кВ • Тестирование по итогам проведенного обучения • Хранение результатов тестирования. Тренажер должен реалистично представлять как внешний вид, так и внутренне устройство КРУН 6 кВ. В тренажере должна имитироваться реальная процедура проведения осмотра блока подстанции. Должно быть смоделировано более 30 дефектов и неисправностей. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность выполнять все операции технического контроля состояния объекта. В VR -тренажере должно быть предусмотрено 2 режима работы: • режим тренировки • режим экзамена В режиме тренировки пользователь должен иметь возможность выполнить осмотр,	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				знакомиться с типичными видами нарушений и неисправностей, требованиями нормативной документации. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность свободно перемещаться по виртуальному объекту, выявляя имеющиеся нарушения и заполнять электронную форму акта. При запуске данного режима демонстрируемые дефекты должны моделироваться случайным образом при каждом входе в программу. По завершении экзамена должен выводиться автоматический отчет с указанием количества набранных баллов, а также перечнем зафиксированных ошибок.	
14	КИТ 3D "Воздушные линии электропередачи 0,4 кВ. Проведение осмотра" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	КИТ 3D должен позволять сформировать и отработать до автоматизма навыки выполнения периодических и внеплановых осмотров ВЛ. Тренажер должен давать возможность пользователю в виртуальном режиме выполнять все операции оценки состояния ВЛ и ее элементов: проверять противопожарное состояние трассы, состояние фундаментов,	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				приставок, опор, проводов и тросов, изоляторов и арматуры, наличие постоянных знаков и плакатов безопасности. В тренажере должно быть смоделировано не менее 30 типов дефектов, проявляющихся в не менее 200 точках виртуального объекта. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 2 режима работы: • режим тренировки • режим экзамена В режиме тренировки пользователь должен иметь возможность изучать порядок проведения осмотра ВЛ, типичные дефекты и повреждения элементов ВЛ, а также требования, установленные нормативной документацией. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность свободно перемещаться по виртуальному объекту и исследовать: трассу ВЛ: *осуществлять проверку отсутствия в охранной зоне посторонних предметов, деревьев, угрожающих падением на провода, состояние приставок, стоек, подкосов и элементов опор(проверка наличия информационных знаков и предупреждающих плакатов, отсутствия оголения арматуры,	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				растрескивания бетона, отклонения опор, перекоса траверсы, разрушения изолятора и др.) *проверять состояние проводов и элементов их креплений (проверка наличия габарита между проводом и землей, отсутствия более одного соединения провода в одном пролете и др.) *проверять состояние заземляющих устройств (проверка отсутствия обрыва заземляющего спуска, наличия повторного заземления нулевого провода и др.) При выявлении нарушений пользователь должен заполнять дефектную ведомость. Неисправности должны генерироваться случайным образом, т.е. быть различны при каждом входе в программу и не идентичны на компьютерах разных пользователей. По завершении экзамена должно показываться время его прохождения, количество начисленных баллов, а также список допущенных ошибок.	
15	КИТ 3D "Воздушные линии электропередачи 110 кВ. Проведение осмотра" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	КИТ 3D должен имитировать реальную процедуру проведения осмотра ВЛ-110кВ в процессе эксплуатации. В тренажере должно быть смоделировано не менее 50	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				характерных дефектов ВЛ, проявляющихся в не менее 350 точках объекта. При каждом запуске программы из них случайным образом должно распределяться по виртуальному объекту заданное преподавателем/экзаменатором количество нарушений. В тренажере должен быть смоделирован отрезок ВЛ-110 кВ с различными типами опор, включающий характерные участки линии, в том числе: • *пересечение и сближение ВЛ между собой (с ВЛ-10 кВ, ЛЭП 500 кВ); • *пересечение и сближение ВЛ с автомобильной и железной дорогой; • *двухцепный участок ВЛ; • *пересечение и сближение ВЛ с водными пространствами и др. Пользователь должен иметь возможность свободно перемещаться по объекту и в виртуальном режиме выполнять все операции оценки состояния ВЛ и ее элементов. По завершении экзамена программа должна формировать автоматизированный отчет, в котором должно указываться время прохождения экзамена, количество сгенерированных и	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				обнаруженных дефектов, а также количество начисленных баллов.	
16	3-в-1 КИТ 3D "ВЛ-10 кВ + КТП мачтового типа + разъединитель. Проведение осмотра" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	КИТ 3D, должен предназначаться для обучения сотрудников, контролирующих техническое состояние электроподстанций, оперативных и оперативно-производственных работников электросетевых организаций, электромонтеров комплексных трансформаторных подстанций открытого типа и студентов вузов и ссузов обучающиеся по специальностям, связанным с электроэнергетикой, электротехнологиями и электротехникой. Тренажер должен представлять собой реалистичную 3D-модель участка ВЛ-10 кВ и КТП мачтового типа с разъединителем, разработанную с соблюдением отраслевых правил и требований нормативной документации. В КИТ 3D должна имитироваться процедура проведения осмотра объекта в виртуальном режиме, позволяющая оценивать состояние трассы ВЛ, приставок, стоек, подкосов и элементов опор, проводов и элементов их креплений, заземляющих устройств, составляющих оборудования подстанции и т.д. В 3D-тренажере должен быть предусмотрен 1 режим работы:	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				• режим экзамена В режиме экзамена пользователь должен перемещаться по объекту, самостоятельно выявлять нарушения и заносить их в электронную форму акта. При этом случайным образом должны генерироваться дефекты и неисправности более 60 типов, не менее, чем в 120 точках виртуального объекта. Автоматизированная система отчета должна предоставлять экзаменатору сведения о количестве правильных ответов, набранных баллах и затраченном времени.	
17	КИТ 3D "ТП 110 /35 /1 0(6)кВ. Трансформатор 110/35/6 кВ. Проведение осмотра" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен обеспечивать реализацию следующих задач: • Обучение сотрудников (обучающихся) комплексной проверке технического состояния Трансформатора 110/35/6 кВ • Тестирование по итогам проведенного обучения • Хранение результатов тестирования. Тренажер должен реалистично представлять как внешний вид, так и внутренне устройство КРУН 6 кВ. В тренажере должна имитироваться реальная процедура проведения осмотра блока подстанции. Должно быть смоделировано более 30	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				дефектов и неисправностей. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность выполнять все операции технического контроля состояния объекта. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 2 режима работы: • режим тренировки • режим экзамена В режиме тренировки пользователь должен иметь возможность выполнить осмотр, знакомиться с типичными видами нарушений и неисправностей, требованиями нормативной документации. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность свободно перемещаться по виртуальному объекту, выявляя имеющиеся нарушения и заполнять электронную форму акта. При запуске данного режима демонстрируемые дефекты должны моделироваться случайным образом при каждом входе в программу. По завершении экзамена должен выводиться автоматический отчет с указанием количества	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				набранных баллов, а также перечнем зафиксированных ошибок.	
18	КИТ 3D "ТП 1 10/ 35/10(6)кВ. КРУН 10(6) кВ. Проведение осмотра" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен обеспечивать реализацию следующих задач: • Обучение сотрудников (обучающихся) комплексной проверке технического состояния КРУН 6 кВ • Тестирование по итогам проведенного обучения • Хранение результатов тестирования. Тренажер должен реалистично представлять как внешний вид, так и внутренне устройство КРУН 6 кВ. В тренажере должна имитироваться реальная процедура проведения осмотра блока подстанции. Должно быть смоделировано более 30 дефектов и неисправностей. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность выполнять все операции технического контроля состояния объекта. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 2 режима работы: • режим тренировки • режим экзамена В режиме тренировки пользователь должен иметь	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				возможность выполнить осмотр, знакомиться с типичными видами нарушений и неисправностей, требованиями нормативной документации. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность свободно перемещаться по виртуальному объекту, выявляя имеющиеся нарушения и заполнять электронную форму акта. При запуске данного режима демонстрируемые дефекты должны моделироваться случайным образом при каждом входе в программу. По завершении экзамена должен выводиться автоматический отчет с указанием количества набранных баллов, а также перечнем зафиксированных ошибок.	
19	КИТ 3D "ТП 110/35/10(6) кВ. ОРУ 110кВ. Проведение осмотра" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен обеспечивать реализацию следующих задач: • Обучение сотрудников (обучающихся) комплексной проверке технического состояния ОРУ 110 кВ • Тестирование по итогам проведенного обучения • Хранение результатов тестирования.	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Тренажер должен реалистично представлять как внешний вид, так и внутренне устройство КРУН 6 кВ. В тренажере должна имитироваться реальная процедура проведения осмотра блока подстанции. Должно быть смоделировано более 30 дефектов и неисправностей. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность выполнять все операции технического контроля состояния объекта. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 2 режима работы: • режим тренировки • режим экзамена В режиме тренировки пользователь должен иметь возможность выполнить осмотр, знакомиться с типичными видами нарушений и неисправностей, требованиями нормативной документации. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность свободно перемещаться по виртуальному объекту, выявляя имеющиеся нарушения и заполнять электронную форму акта.	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				При запуске данного режима демонстрируемые дефекты должны моделироваться случайным образом при каждом входе в программу. По завершении экзамена должен выводиться автоматический отчет с указанием количества набранных баллов, а также перечнем зафиксированных ошибок.	
20	КИТ 3D "ТП 110/35/10(6) кВ. ОРУ 35 кВ. Проведение осмотра" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен обеспечивать реализацию следующих задач: • Обучение сотрудников (обучающихся) комплексной проверке технического состояния ОРУ 35 кВ • Тестирование по итогам проведенного обучения • Хранение результатов тестирования. Тренажер должен реалистично представлять как внешний вид, так и внутренне устройство КРУН 6 кВ. В тренажере должна имитироваться реальная процедура проведения осмотра блока подстанции. Должно быть смоделировано более 30 дефектов и неисправностей. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность выполнять все	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				операции технического контроля состояния объекта. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 2 режима работы: • режим тренировки • режим экзамена В режиме тренировки пользователь должен иметь возможность выполнить осмотр, знакомиться с типичными видами нарушений и неисправностей, требованиями нормативной документации. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность свободно перемещаться по виртуальному объекту, выявляя имеющиеся нарушения и заполнять электронную форму акта. При запуске данного режима демонстрируемые дефекты должны моделироваться случайным образом при каждом входе в программу. По завершении экзамена должен выводиться автоматический отчет с указанием количества набранных баллов, а также перечнем зафиксированных ошибок.	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
21	КИТ 3D "Работа на воздушных линиях электропередач 3D. Устранение обрыва провода" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен быть создан с применением 3D-технологий. В тренажере должна быть смоделирована типичная аварийная ситуация – обрыв провода на воздушной линии передачи, подходящей к КТП. Управление должно производиться от первого лица. Пользователь должен иметь возможность виртуально выполнять все необходимые для устранения неполадок действия: от заполнения наряда-допуска и выбора инвентаря до завершающих работ по подключению и приведению КТП в первоначальное состояние. Работы должны осуществляться от лица нескольких участников процесса: руководителя, исполнителя и монтажника. Тренажер должен иметь 2 режима работы: • режим тренировки; • режим экзамена. В режиме тренировки пользователь должен иметь возможность знакомиться с требованиями безопасности и видами работ при устранении	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				аварийной ситуации обрыва провода на воздушной линии передачи, подходящей к КТП. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность самостоятельно последовательно выполнять все этапы работ по устранению обрыва провода. Тренажер должен включать этапы: Этап 1. Заполнение документа «Наряд-допуск» (от лица руководителя, исполнителя и монтажника). Этап 2. Выбор необходимых для работы инструментов: отбор нужного снаряжения и инструментов в инвентарь персонажа. Этап 3. Проведение предварительных работ по обесточиванию объекта КТП (в роли исполнителя): выключение рубильников линии, проверка напряжения, вывешивание запрещающих плакатов, снятие предохранителей, проверка состояния опор, установка защитного заземления на опорах. Этап 4. Выполнение монтажных работ по устранению обрыва	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				провода (в роли монтажника): наращение провода, присоединение кабеля к изолятору, замер габаритов подвески провода. Этап 5. Осуществление завершающих работ по подключению и приведению КТП в первоначальное состояние (в роли исполнителя): снятие заземления, снятие знаков безопасности, установка предохранителей, включение рубильников линии, проверка напряжения. За каждый шаг должны начисляться бонусные или штрафные баллы. По завершении экзамена должно показываться время его прохождения, а также список допущенных ошибок. По результатам экзамена программа должна генерировать автоматизированный отчет с указанием количества набранных баллов, перечнем зафиксированных ошибок.	
22	КИТ 3D "Монтаж отпайки на ВЛ-0,4 кВ с помощью подъемных сооружений" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Спецмализированное	Тренажер должен быть создан с применением 3D-технологий. В тренажере должна быть представлена симуляция реального процесса монтажа отпайки на ВЛ-0,4 кВ с помощью подъемных сооружений и показаны все этапы работ: от	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				выполнения подготовительных мероприятий по обеспечению безопасности работ до завершающих операций. У аттестуемого должна быть возможность выявить нарушения в процессе выполнения работ и указать правильный алгоритм действий. Тренажер должен включать этапы: Этап 1. Оформление наряда-допуска Этап 2. Ознакомление с проектом производства работ и технологическими картами Этап 3. Выбор инвентаря Этап 4. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения Этап 5. Проверка удостоверений работников Этап 6. Целевой инструктаж и допуск бригады Этап 7. Ограждения рабочего места и установка знаков безопасности Этап 8. Бурение котлована Этап 9. Выбор площадки под установку крана Этап 10. Ограждение опасной зоны при работе с автокраном Этап 11. Установка крана. Выполнение осмотра Этап 12. Запись специалиста в вахтенном журнале крановщика	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
23	Тренажер «Составление бланков переключений» (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен предназначаться для отработки и проверки навыка составления бланков переключений. Пользователь должен иметь возможность определять последовательность действий по проведению типовых переключений для 3 схем присоединения по 5 бланкам: • присоединение трехобмоточного трансформатора (отключение и включение); • присоединение трансформатора собственных нужд (вывод в ремонт и ввод в работу); • присоединение линии электропередачи напряжением 10 кВ (вывод ячейки в резерв, операции с выкатными элементами). Программа должна также содержать специальный инструмент для добавления собственных схем присоединения для отработки навыка составления бланков переключения на разные схемы. В тренажере должны быть предусмотрены 2 режима работы: • режим обучения; • режим экзамена.	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				В режиме обучения пользователь должен иметь возможность, руководствуясь бланком задания, однолинейной схемой и инструкцией, составить правильную последовательность действий по производству переключений. При ошибке должна появляться текстовая подсказка с указанием правильного действия. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность, руководствуясь бланком задания, однолинейной схемой и инструкцией, также составить правильную последовательность действий по производству переключений. При неверном действии должна появляться текстовая подсказка с сообщением об ошибке. В случае критичной ошибки экзамен должен прекращаться. По завершении экзамена должен формироваться автоматический отчет с указанием затраченного времени, правильных и неправильных действий, количества набранных баллов.	
24	КИТ 3D "Вывод в ремонт секции шин 10(6) кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен базироваться на 3D-технологиях. В программе должна воссоздаваться реальная процедура вывода в ремонт секции шин 10(6) кВ.	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы: • режим обучения; • режим тренировки; • режим экзамена. В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с пошаговыми инструкциями по выполнению работ, электрическими схемами и т.д. В данном режиме должны быть активны: цветовые и текстовые подсказки, бланк переключений, однолинейная схема, добавлена возможность допустить критичную ошибку. В режиме тренировки должен быть активен бланк переключений, при критичной ошибке сеанс тестирования должен прекращаться. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность воспроизводить правильную последовательность действий по вводу в работу секции шин и ввода РП 10(6) кВ в соответствии с бланком переключений без	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				подсказок и без возможности допустить критическую ошибку. По завершении экзамена программа должна генерировать автоматический отчет с указанием затраченного времени и количества правильных действий.	
25	КИТ 3D "Ввод в работу секции шин 10(6) кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен базироваться на 3D-технологиях. В программе должна воссоздаваться реальная процедура ввода в работу секции шин 10(6) кВ. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы: • режим обучения; • режим тренировки; • режим экзамена. В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с пошаговыми инструкциями по выполнению работ, электрическими схемами и т.д. В данном режиме должны быть активны: цветовые и текстовые подсказки, бланк переключений, однолинейная схема, добавлена возможность допустить критичную ошибку.	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				В режиме тренировки должен быть активен бланк переключений, при критичной ошибке сеанс тестирования должен прекращаться. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность воспроизводить правильную последовательность действий по вводу в работу секции шин и ввода РП 10(6) кВ в соответствии с бланком переключений без подсказок и без возможности допустить критическую ошибку. По завершении экзамена программа должна генерировать автоматический отчет с указанием затраченного времени и количества правильных действий.	
26	КИТ 3D "Вывод в ремонт трансформатора 110/10 (6) кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен воссоздавать в 3D-технологии реальную процедуру вывода в ремонт трансформатора 110/10 (6) кВ. Пользователь должен иметь возможность в виртуальном режиме производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы:	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				режим обучения; режим тренировки; режим экзамена. В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с пошаговыми инструкциями по выполнению работ, электрическими схемами и т.д. В данном режиме должны быть активны: цветовые и текстовые подсказки, бланк переключений, однолинейная схема, а также возможность допустить критичную ошибку. В режиме тренировки должен быть активен бланк переключений, при критичной ошибке сеанс тестирования должен завершаться. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность воспроизводить правильную последовательность действий по выводу в ремонт трансформатора 110/10(6) кВ в соответствии с бланком переключений без подсказок и без возможности допустить критическую ошибку. По завершении экзамена должен формироваться автоматический отчет с указанием затраченного времени и количества	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				правильных и неправильных действий.	
27	КИТ 3D "Ввод в работу трансформатора 110/10 (6) кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен базироваться на 3D-технологиях. В программе должна воссоздаваться реальная процедура ввода в работу трансформатора 110/10 (6) кВ. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы: • режим обучения; • режим тренировки; • режим экзамена. В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с пошаговыми инструкциями по выполнению работ, электрическими схемами и т.д. В данном режиме должны быть активны: цветовые и текстовые подсказки, бланк переключений, однолинейная схема, добавлена возможность допустить критичную ошибку. В режиме тренировки должен быть активен бланк переключений, при критичной ошибке сеанс тестирования должен прекращаться.	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность воспроизводить правильную последовательность действий по вводу в работу секции шин и ввода РП 10(6) кВ в соответствии с бланком переключений без подсказок и без возможности допустить критическую ошибку. По завершении экзамена программа должна генерировать автоматический отчет с указанием затраченного времени и количества правильных действий.	
28	КИТ 3D "Вывод в ремонт трансформатора на ТП 10(6)/0,4 кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен воссоздавать в 3D-технологии реальную процедуру вывода в ремонт трансформатора на ТП 10(6)/0,4 кВ. Пользователь должен иметь возможность в виртуальном режиме производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы: режим обучения; режим тренировки; режим экзамена.	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с пошаговыми инструкциями по выполнению работ, электрическими схемами и т.д. В данном режиме должны быть активны: цветовые и текстовые подсказки, бланк переключений, однолинейная схема, а также возможность допустить критичную ошибку. В режиме тренировки должен быть активен бланк переключений, при критичной ошибке сеанс тестирования должен завершаться. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность воспроизводить правильную последовательность действий по выводу в ремонт трансформатора 110/10(6) кВ в соответствии с бланком переключений без подсказок и без возможности допустить критическую ошибку. По завершении экзамена должен формироваться автоматический отчет с указанием затраченного времени и количества правильных и неправильных действий.	
29	КИТ 3D "Ввод в работу трансформатора на ТП 10(6)/0,4 кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен базироваться на 3D-технологиях. В программе должна воссоздаваться реальная	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				процедура ввода в работу трансформатора на ТП 10(6)/0,4 кВ. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности.	
30	КИТ 3D "Вывод в ремонт секции шин 110 кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен базироваться на 3D-технологиях. В программе должна воссоздаваться реальная процедура вывода в ремонт секции шин 110 кВ. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы: • режим обучения; • режим тренировки; • режим экзамена. В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с пошаговыми инструкциями по выполнению работ, электрическими схемами и т.д. В данном режиме должны быть активны: цветовые и текстовые подсказки, бланк	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				переключений, однолинейная схема, добавлена возможность допустить критичную ошибку. В режиме тренировки должен быть активен бланк переключений, при критичной ошибке сеанс тестирования должен прекращаться. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность воспроизводить правильную последовательность действий по вводу в работу секции шин и ввода РП 10(6) кВ в соответствии с бланком переключений без подсказок и без возможности допустить критическую ошибку. По завершении экзамена программа должна генерировать автоматический отчет с указанием затраченного времени и количества правильных действий.	
31	КИТ 3D "Ввод в работу секции шин 110 кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен базироваться на 3D-технологиях. В программе должна воссоздаваться реальная процедура ввода в работу секции шин 110 кВ. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности.	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы: • режим обучения; • режим тренировки; • режим экзамена. В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с пошаговыми инструкциями по выполнению работ, электрическими схемами и т.д. В данном режиме должны быть активны: цветовые и текстовые подсказки, бланк переключений, однолинейная схема, добавлена возможность допустить критичную ошибку. В режиме тренировки должен быть активен бланк переключений, при критичной ошибке сеанс тестирования должен прекращаться. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность воспроизводить правильную последовательность действий по вводу в работу секции шин и ввода РП 10(6) кВ в соответствии с бланком переключений без подсказок и без возможности допустить критическую ошибку. По завершении экзамена программа должна генерировать автоматический отчет с указанием затраченного времени и количества правильных действий.	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
32	КИТ 3D "Вывод в ремонт секции шин и ввода РП 10(6) кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен базироваться на 3D-технологиях. В программе должна воссоздаваться реальная процедура вывода в ремонт секции шин и ввода РП 10(6) кВ. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы: • режим обучения; • режим тренировки; • режим экзамена. В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с пошаговыми инструкциями по выполнению работ, электрическими схемами и т.д. В данном режиме должны быть активны: цветовые и текстовые подсказки, бланк переключений, однолинейная схема, добавлена возможность допустить критичную ошибку. В режиме тренировки должен быть активен бланк переключений, при критичной ошибке сеанс тестирования должен прекращаться. В режиме экзамен	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
33	КИТ 3D " Ввод в работу секции шин и ввода РП 10(6) кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен базироваться на 3D-технологиях. В программе должна воссоздаваться реальная процедура ввода в работу секции шин и ввода РП 10(6) кВ. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы: • режим обучения; • режим тренировки; • режим экзамена. В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с пошаговыми инструкциями по выполнению работ, электрическими схемами и т.д. В данном режиме должны быть активны: цветовые и текстовые подсказки, бланк переключений, однолинейная схема, добавлена возможность допустить критичную ошибку. В режиме тренировки должен быть активен бланк переключений, при критичной ошибке сеанс тестирования должен прекращаться. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				воспроизводить правильную последовательность действий по вводу в работу секции шин и ввода РП 10(6) кВ в соответствии с бланком переключений без подсказок и без возможности допустить критическую ошибку. По завершении экзамена программа должна генерировать автоматический отчет с указанием затраченного времени и количества правильных действий.	
34	КИТ 3D "Вывод в ремонт секции шин и трансформатора на ТП 10(6)/0,4 кВ" (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен базироваться на 3D-технологиях. В программе должна воссоздаваться реальная процедура вывода в ремонт секции шин и трансформатора на ТП 10(6)/0,4 кВ. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность производить манипуляции с активными элементами, имитируя выполнение последовательности действий при проведении соответствующих переключений в реальности. В 3D-тренажере должно быть предусмотрено 3 режима работы: • режим обучения; • режим тренировки; • режим экзамена. В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с пошаговыми инструкциями по выполнению работ, электрическими схемами и	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				т.д. В данном режиме должны быть активны: цветовые и текстовые подсказки, бланк переключений, однолинейная схема, добавлена возможность допустить критичную ошибку. В режиме тренировки должен быть активен бланк переключений, при критичной ошибке сеанс тестирования должен прекращаться. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность воспроизводить правильную последовательность действий по вводу в работу секции шин и ввода РП 10(6) кВ в соответствии с бланком переключений без подсказок и без возможности допустить критическую ошибку. По завершении экзамена программа должна генерировать автоматический отчет с указанием затраченного времени и количества правильных действий.	
35	КИТ 3D "Проверка трансформатора тока 110 кВ" (расширенная версия) (лицензия на 5 ПК)	Оборудование	Специализированное	КИТ 3D должен имитировать реальную процедуру проверки оборудования РЗА – высокодетализированной модели трансформатора тока 110 кВ. Проверка трансформатора тока должна моделироваться с использованием многофункционального	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				испытательного комплекса РЕТОМ-21. Пользователь в виртуальном режиме должен иметь возможность осуществлять следующие операции: • приемку рабочей зоны; • внешний осмотр и механическую ревизию вторичных выводов; • проверку сопротивления изоляции вторичных обмоток; • проверку полярности вторичных обмоток; • снятие вольт-амперной характеристики; • проверку коэффициента трансформации. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность свободно перемещаться по виртуальному объекту, производить все необходимые действия (от проверки соответствия рабочего места и инструментов требованиям техники безопасности до снятия характеристик трансформатора тока 110 кВ) и заполнять электронную форму акта. По результатам экзамена программа должна генерировать автоматизированный отчет с	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				указанием количества набранных баллов, перечнем зафиксированных ошибок.	
36	КИТ 3D "Наладка микропроцессорного устройства релейной защиты"	Оборудование	Специализированное	Тренажер должен имитировать реальную проверку терминала релейной защиты. В тренажере должна быть реализована задача – пошагово выполнять требуемые работы, взаимодействуя с активными элементами виртуального объекта. Тренажер должен включать этапы: Этап 1. Проверка документов и средств измерения Этап 2. Внешний осмотр МП терминала и всего оборудования ячейки Этап 3. Проверка механического крепления элементов релейного отсека ячейки, затяжки винтовых соединений монтажа Этап 4. Измерение сопротивления изоляции независимых цепей относительно корпуса ячейки Этап 5. Установление связи с терминалом и сохранение заводского файла уставок Этап 6. Задание требуемой конфигурации, уставок, настройка осциллографа и светодиодов устройства РЗА	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Этап 7. Проверка срабатывания дискретных выводов Этап 8. Проверка точности измерений терминала по аналоговым цепям Этап 9. Проверка функции токовой направленной защиты Этап 10. Проверка функции токовой отсечки (ТО) Подэтап 10.1. Подготовка к испытаниям Подэтап 10.2. Проверка порогов срабатывания и возврата измерительных органов ТО Подэтап 10.3. Замер выдержки времени ТО Подэтап 10.4. Проверка функции максимальной токовой защиты (МТЗ) Подэтап 10.5. Замер выдержек времени МТЗ Подэтап 10.6. Проверка функции токовой направленной защиты нулевой последовательности (ТНЗНП) Подэтап 10.7. Проверка порогов срабатывания и возврата измерительных органов Подэтап 10.8. Проверка параметров срабатывания реле направления мощности нулевой последовательности Подэтап 10.9. Замер выдержек времени ТНЗНП Подэтап 10.10. Проверка дистанционной защиты	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Этап 11. Проверка управляющих функций РЗА с воздействием выходных реле терминала в цепи управления коммутационными аппаратами Этап 12. Скачать осциллограмму аварийного отключения от срабатывания защит и АПВ, файл уставок, файл конфигурации, журнал событий Тренажер должен предусматривать 2 режима работы: • режим обучения; • режим экзамена. В режиме обучения пользователь должен иметь возможность знакомиться с требованиями нормативной документации и порядком наладки. В режиме экзамена пользователь должен иметь возможность выполнять все необходимые действия самостоятельно, без подсказок. По результатам экзамена в программе должен генерироваться автоматизированный отчет с указанием количества набранных баллов и перечнем допущенных пользователем ошибок.	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
37	Автоматические smart-выключатели	Оборудование	Специализированное	Номинальное напряжение, кВ: 6 (10) Наибольшее рабочее напряжение, кВ: не более 12 Номинальный ток, А: не более 630 Номинальный ток отключения, кА: не более 16 Сквозной ток короткого замыкания: • наибольший пик (ток электродинамической стойкости), кА: не более 40 • среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости), кА: не более 16 • время протекания тока короткого замыкания, с: не более 3	
38	Комплекс ПО для проектирования электрических сетей и систем электроснабжения: "Платформа nanoCAD" 23 (конфигурация Standart) (Локальная лицензия), "nanoCAD BIM Электро" 23 (Локальная лицензия), "nanoCAD BIM Конструкции" 23 (Локальная лицензия), CADLib Модель и Архив (Локальная лицензия)	Оборудование	Специализированное	Данный комплекс ПО содержит: - Универсальная САПР платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов .dwg и ifc позволяет совмещать обычное 2d моделирование и основы BIM-проектирования. Российские стандарты проектирования уже заложены в программу. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей. - Автоматизированное информационное проектирование в части силового	

3	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				электрооборудования (ЭМ), внутреннего (ЭО) и наружного (ЭН) электроосвещения промышленных и гражданских объектов. - Продукт для создания BIM-модели зданий и сооружений объектов промышленного и гражданского строительства и выпуска проектной/рабочей документации. Продукт ориентирован на автоматизацию работ в проектных институтах и конструкторских отделах, разрабатывающих комплекты рабочих чертежей марок АС, АР, КМ и КЖ. - Информационная система для поддержки жизненного цикла объектов капитального строительства и технологического оборудования промышленных предприятий, которая обеспечивает управление процессом проектирования, проверку 3D-моделей, информационную поддержку в процессе строительства и эксплуатации зданий, сооружений и оборудования. Программный продукт предназначен для организации среды общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели, обеспечивает	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				структурирование, хранение, визуализацию, проверку коллизий информационных моделей.	
39	Программа анализа магнитного и электрического поля	Оборудование	Специализированное	Сетевая лицензия на 16 рабочих мест, содержащая следующие модули анализа: - Магнитостатика 2D, - Нестационарное магнитное поле 2D, - Магнитное поле переменных токов 2D, - Электростатика 2D, 3D - Электрическое поле постоянных токов 2D, 3D, - Электрическое поле переменных токов 2D, - Нестационарное электрическое поле 2D, - Стационарная теплопередача 2D, 3D, - Нестационарная теплопередача 2D, - Механика (линейные деформации) 2D.	
40	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Основное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
41	Компьютерный стол ученический	Мебель	Основное	Материал МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1190-1210мм х 590-610мм х 740-750мм	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				Необходим правый отсек внизу стола для системного блока	
42	Комплект ПК в сборе	Оборудование	Основное	Системный блок с характеристиками CPU с минимальными характеристиками: Ядер – 6, Потоков – 6, Базовая частота - 3.60 ГГц, Максимальная частота - 4.3 ГГц, Кэш 1-го уровня - 64K (на ядро), Кэш 2-го уровня - 256K (на ядро), Кэш 3-го уровня - 9 Мб, Технологический процесс - 14 нм, Размер кристалла - 149 мм2, Максимальная температура ядра - 100 °C, Максимальная температура корпуса (TCase) - 72 °C / min RAM 16 GB / SSD min 512 GB / GPU с минимальными характеристиками: Количество потоковых процессоров - 384, Частота ядра - 1122 МГц, Частота в режиме Boost - 1242 МГц, Количество транзисторов - 1,870 млн, Технологический процесс - 28 нм, Энергопотребление (TDP) - 23 Вт, Тип памяти - DDR3, Максимальный объём памяти - 4 Гб, Ширина шины памяти - 64 бит, Частота памяти - 4000 МГц, Пропускная способность памяти - 40.10 Гб/с / ОС / Оптическая мышь Наличие лицензионного ПО: Редактор документов в формате doc, docx, таблиц xls, xlsx, презентаций ppt, pptx	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
43	Монитор LED	Оборудование	Основное	Диагональ, в дюймах: не менее 23.8 Разрешение: не менее 1920x1080 Тип матрицы: VA Частота обновления, Гц: не менее 120 Время отклика, в мс: не более 1 Яркость, в Кд/м: не менее 300 Контрастность: не менее 3500:1 Формат: 16:9 Изогнутый экран: Нет Поддержка HDR: Да Разъемы видео: DisplayPort - 1; HDMI - 1	
43	Ноутбук	Оборудование	Основное	CPU с минимальными характеристиками: Ядер – 6, Потоков – 6, Базовая частота - 3.60 ГГц, Максимальная частота - 4.3 ГГц, Кэш 1-го уровня - 64K (на ядро), Кэш 2-го уровня - 256K (на ядро), Кэш 3-го уровня - 9 Мб, Технологический процесс - 14 нм, Размер кристалла - 149 мм2, Максимальная температура ядра - 100 °C, Максимальная температура корпуса (TCase) - 72 °C / min RAM 16 GB / SSD min 512 GB / GPU с минимальными характеристиками: Количество потоковых процессоров - 384, Частота ядра - 1122 МГц, Частота в режиме Boost - 1242 МГц, Количество транзисторов - 1,870 млн, Технологический процесс - 28 нм, Энергопотребление (TDP) - 23 Вт, Тип памяти - DDR3, Максимальный объём	

	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
				памяти - 4 Гб, Ширина шины памяти - 64 бит, Частота памяти - 4000 МГц, Пропускная способность памяти - 40.10 Гб/с / ОС / 15.6" Full HD (1920x1080) / Оптическая мышь Наличие лицензионного ПО: Редактор документов в формате doc, docx, таблиц xls, xlsx, презентаций ppt, pptx	
44	Стул для преподавателя	Мебель	Основное	Конструктивные особенности: с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором, с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором Функциональные особенности: мягкое сиденье, спинка из сетки Максимальная нагрузка: до 120 кг Материал крестовины: металл или пластик Материал обивки: сетка/текстиль	
45	Стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1300-1310мм х 600-610мм х 750-760мм	
46	Аптечка	Оборудование	Основное	Набор перевязочных материалов, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи	
47	Огнетушитель	Оборудование	Основное	Огнетушитель ОП-4(3), АВСЕ	

Мастерские и зоны по видам работ:

1.2.6 Зона под вид работ: "Слесарные (станочный парк)"

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
1	Токарный станок по металлу	Оборудование	Специализированные	ХАРАКТЕРИСТИКИ: ПАТРОН: 3-кулачковый МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ: не более 1000 Вт (бесколлекторный, бесщеточный) ПРОХОДНОЕ ОТВЕРСТИЕ В ШПИНДЕЛЕ: не менее 35мм РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ЦЕНТРАМИ: не менее 350 мм Максимальный диаметр обработки: не менее 200 мм Нарезание метрических резьб не менее 0.5-3 мм Вольтаж: 200-250 В Частота: 50 Гц Размер станка: не менее 820*370*350 Вес не более 90 кг	
2	Шкаф для хранения инструмента с замком	Оборудование	Специализированное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 5 полок (min нагрузка 100 кг на полку) Тип замка: Ключевой Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
3	Шкаф архивно-складской	Оборудование	Специализированное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 4 полки Тип замка: ключевой Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
4	Станок сверлильный	Оборудование	Специализированное	Тип станка: вертикально-сверлильный; Мощность: не более 500 Вт Питание: 200-250 В/50 Гц Количество оборотов: не менее 2300 об/мин Количество скоростей: не менее 4 Максимальный диаметр сверла: не более 50 мм Глубина сверления: не менее 50 мм Максимальный вылет шпинделя: 102 мм Максимальное расстояние шпиндель - стол: 240 мм Установка: настольная Диаметр хвостовика зажимаемого в патроне инструмента: 1.5÷13 мм; Тип двигателя: Асинхронный	
5	Фрезерный станок по металлу	Оборудование	Специализированное	Напряжение – 200-250 В Потребляемая мощность – не более 200 Вт MAX диаметр сверления – 13 мм Диапазон оборотов шпинделя – 100-2000 и 100-1000 (2 ст) Размер основания – не менее 230х250 мм Общая высота – не менее 700 мм Поперечный ход стола – не менее 100 мм Продольный ход стола – не менее 180 мм Ход шпинделя – не менее 30 мм Вылет шпинделя – не менее 140 мм	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				MAX расстояние от шпинделя до стола – 250 мм Одно деление нониуса – продольный ход – не менее 0,025 мм Одно деление нониуса – поперечный ход- не менее 0,025 мм Одно деление нониуса – тонкая подача шпинделя – не менее 0,05 мм Масса – не более 80 кг	
6	Стеллаж	Оборудование	Специализированное	Размеры: 1490-1510х1900-2100х590-610 Металлический Нагрузка на полку: не менее 300 кг	
7	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Специализированное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт. Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
8	Верстак слесарный	Оборудование	Слесарное	Металлический, ДхШ 1150-1210х690-710 мм, панель для инструмента, с выдвижными ящиками, наличие освещения рабочего места, розеточной группы Материал столешницы: Фанера Тип покрытия столешницы: Оцинкованная сталь	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Тип: Предназначен для выполнения сборочных, ремонтных, слесарных, монтажных и других видов работ на производстве, в сервисных центрах, мастерских, гаражах, а также для обучения технологии в учебных заведениях. Верстак представляет собой сборно-разборную конструкцию.	
9	Тиски слесарные	Оборудование	Специализированное	Металлические тиски с крепежом к столу Тип тисков: слесарные Ширина зажима: от 70 мм Длина губок: от 70 мм Механизм позиционирования: поворотное основание Крепление основания: болты Материал: сталь Наковальня: есть Возможность замены губок: есть Размеры (ШхВ): от 70х120 мм	
10	Дрель-шуруповерт	Оборудование	Специализированное	Тип питания: От сети Мощность: не менее 400 Вт Технические характеристики: Напряжение: 220-240 В Частота: 50-60 Гц Режимы работы: Завинчивание, Сверление	
11	Угловая шлифмашинка	Оборудование	Специализированное	Тип питания: От сети Мощность: от 720 Вт Длина шнура питания, м: от 2 Макс. диаметр диска, мм: 125 Конструктивные особенности Антивибрационная рукоятка, Защитный кожух Технические характеристики:	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Напряжение: 220-240 В Частота: 50-60 Гц	
12	Штангенциркуль	Оборудование	Специализированное	Длина, мм: от 150 Диапазон измерений, мм: 0-20 Шаг измерения: 0.05 мм Особенности: В пенале, С глубиномером Погрешность измерения: ±0.05 мм Вид микрометра: С механическим бегунком (МКЦМ) Материал: Нержавеющая сталь, ABS пластик	
13	Молоток слесарный	Оборудование	Специализированное	Характеристики: Длина (мм): не менее 350 Вес бойка (г): от 500 Общий вес (г): от 840 Материал бойка: сталь Твердость (HRC): 50-54 Материал рукоятки: стержень-фиберглас Материал покрытия топорища: ABS-пластик, термопластичная резина (TPR)	
14	Кернер	Оборудование	Специализированное	Тип: Чертилка Поверхность:Металл	
15	Набор напильников	Оборудование	Специализированное	Количество в упаковке, штук: 5 Назначение напильника: По металлу Насечка напильника: Двойная Форма напильника: Круглый, Квадратный, Плоский, Полукруглый, Трехгранный Длина, мм: не менее 180	
16	Ножовка по дереву	Оборудование	Специализированное	Длина полотна: не менее 380 Материал: марганцевая сталь Mn65	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Твердость: 60 HRC	
17	Ножовка по металлу	Оборудование	Специализированное	Длина лезвия, мм: не менее 290 Назначение ножовки: Для металла Ширина, мм: не менее 120 Шаг зубьев (TPI):24 Форма рукояти: D-образная Конструкция пилы: Лучковая	
		Оборудование	Специализированное		
18	Зубило	Оборудование	Специализированное	Ширина рабочей части, мм: не менее 20 Ширина, мм: не менее 20 Длина, мм: не менее 190 Материал рукоятки: Металл	
19	Угольник	Оборудование	Специализированное	Длина большей стороны, мм: не менее 220 Длина меньшей стороны, мм: не менее 170 Материал: Металл	
20	Угломер	Оборудование	Специализированное	Для измерения и разметки углов в диапазоне от 0 до 180 градусов.	
21	Ножницы по металлу	Оборудование	Специализированное	Применение ножниц: Провод, проволока, Листовой металл Исполнение ножниц: Прямые Материал лезвий: Сталь Материал рукояти: Резина-пластик Длина режущей части, мм: не менее 50 Длина, мм: не менее 200 Ширина, мм: не менее 60	
22	Стул для преподавателя	Оборудование	Специализированное	Конструктивные особенности: с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором, с газлифтом, с колесами	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				(роликами), с подлокотниками, с поясничным упором Функциональные особенности: мягкое сиденье, спинка из сетки Максимальная нагрузка: до 120 кг Материал крестовины: металл или пластик Материал обивки: сетка/текстиль	
23	Стол для преподавателя с металлическим основанием	Оборудование	Специализированное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Основание: на металлический каркасе, металлический передний экран (цвет по согласованию с заказчиком) Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1300-1310мм х 600-610мм х 750-760мм	
24	Аптечка	Оборудование	Специализированное	Набор перевязочных материалов, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи	
25	Огнетушитель	Оборудование	Специализированное	Огнетушитель ОП-4(3), АВСЕ	

1.2.7 Зона под вид работ: "Слесарные"

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
1	Токарный станок по металлу	Оборудование	Специализированное	ХАРАКТЕРИСТИКИ: ПАТРОН: 3-кулачковый	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ: не более 1000 Вт (бесколлекторный, бесщеточный) ПРОХОДНОЕ ОТВЕРСТИЕ В ШПИНДЕЛЕ: не менее 35мм РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ЦЕНТРАМИ: не менее 350 мм Максимальный диаметр обработки: не менее 200 мм Нарезание метрических резьб не менее 0.5-3 мм Вольтаж: 200-250 В Частота: 50 Гц Размер станка: не менее 820*370*350 Вес не более 90 кг	
2	Шкаф для хранения инструмента с замком	Оборудование	Специализированное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 5 полок (min нагрузка 100 кг на полку) Тип замка: Ключевой Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
3	Шкаф архивно-складской	Оборудование	Специализированное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 4 полки Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
4	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Специализированное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
5	Верстак слесарный	Оборудование	Специализированное	Металлический, ДхШ 1250-1310х690-710 мм, панель для инструмента, с выдвижными ящиками, наличие освещения рабочего места, розеточной группы Материал столешницы: Фанера Тип покрытия столешницы: Оцинкованная сталь Тип: Предназначен для выполнения сборочных, ремонтных, слесарных, монтажных и других видов работ на производстве, в сервисных центрах, мастерских, гаражах, а также для обучения технологии в учебных заведениях. Верстак представляет собой сборно-разборную конструкцию.	
6	Тиски слесарные	Оборудование	Специализированное	Металлические тиски с крепежом к столу Тип тисков: слесарные Ширина зажима: от 70 мм Длина губок: от 70 мм Механизм позиционирования: поворотное основание Крепление основания: болты Материал: сталь Наковальня: есть Возможность замены губок: есть Размеры (ШхВ): от 70х120 мм	
7	Дрель-шуруповерт	Оборудование	Специализированное	Тип питания: От сети Мощность: не менее 400 Вт	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Технические характеристики: Напряжение: 220-240 В Частота: 50-60 Гц Режимы работы: Завинчивание, Сверление	
8	Угловая шлифмашинка	Оборудование	Специализированное	Тип питания: От сети Мощность: от 720 Вт Длина шнура питания, м: от 2 Макс. диаметр диска, мм: 125 Конструктивные особенности Антивибрационная рукоятка, Защитный кожух Технические характеристики: Напряжение: 220-240 В Частота: 50-60 Гц	
9	Штангельциркуль с глубиномером	Оборудование	Специализированное	Диапазоны измерений - 125-300 мм. Точность измерений - 0,05-0,1 мм.	
10	Молоток слесарный	Оборудование	Специализированное	Характеристики: Длина (мм): не менее 300 Вес бойка (г): от 500 Общий вес (г): от 840 Материал бойка: сталь Твердость (HRC): 50-54 Материал рукоятки: стержень-фибергласс Материал покрытия топорища: ABS-пластик, термопластичная резина (TPR)	
11	Кернер	Оборудование	Специализированное	Тип: Чертилка Поверхность:Металл	
12	Набор напильников	Оборудование	Специализированное	Количество в упаковке, штук: не менее 5 Назначение напильника: По металлу Насечка напильника: Двойная	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Форма напильника: Круглый, Квадратный, Плоский, Полукруглый, Трехгранный Длина, мм: не менее 180	
13	Ножовка по дереву	Оборудование	Специализированное	Длина полотна: не менее 350 Материал: марганцевая сталь Mn65 Твердость: не менее 60 HRC	
14	Ножовка по металлу	Оборудование	Специализированное	Длина лезвия, мм: не менее 290 Назначение ножовки: Для металла Ширина, мм: не менее 110 Шаг зубьев (TPI): не менее 20 Форма рукояти: D-образная Конструкция пилы: Лучковая	
15	Зубило	Оборудование	Специализированное	Ширина рабочей части, мм: не менее 20 Ширина, мм: не менее 20 Длина, мм: не менее 180 Материал рукоятки: Металл	
16	Угольник	Оборудование	Специализированное	Длина большей стороны, мм: не менее 220 Длина меньшей стороны, мм: не менее 150 Материал: Металл	
17	Угломер	Оборудование	Специализированное	Для измерения и разметки углов в диапазоне от 0 до 180 градусов.	
18	Ножницы по металлу	Оборудование	Специализированное	Применение ножниц: Провод, проволока, Листовой металл Исполнение ножниц: Прямые Материал лезвий: Сталь Материал рукояти: Резина-пластик Длина режущей части, мм: не менее 50 Длина, мм: не менее 230 Ширина, мм: не менее 60	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
19	Верстак слесарный	Оборудование	Специализированное	Металлический, ДхШ 1250-1310х690-710 мм, панель для инструмента, с выдвижными ящиками, наличие освещения рабочего места, розеточной группы. Материал столешницы: Фанера Тип покрытия столешницы: Оцинкованная сталь Тип: Предназначен для выполнения сборочных, ремонтных, слесарных, монтажных и других видов работ на производстве, в сервисных центрах, мастерских, гаражах, а также для обучения технологии в учебных заведениях. Верстак представляет собой сборно-разборную конструкцию.	
20	Аптечка	Оборудование	Специализированное	Набор перевязочных материалов, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи	
21	Огнетушитель	Оборудование	Специализированное	Огнетушитель ОП-4(3), АВСЕ	

1.2.8 Зона под вид работ: "Электромонтажные"

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
1	Рабочий стол	Мебель	Основное	Каркас металлический, серый цвет Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1190-1210мм х 590-610мм х 740-760мм	
2	Стенд "Поиск неисправностей"	Оборудование	Специализированное	Электропитание: ~24 В	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Габаритные размеры, не более: длина 850 мм, ширина 350 мм, высота 1250 мм; Масса, не более: 35 кг. Учебный стенд представляет собой шкаф электромонтажный для моделирования и поиска неисправностей, позволяет учащимся обнаруживать такие типы неисправностей как: перепутаны провода, обрыв цепи, короткое замыкание (эквипотенциальное) и т. п. Число моделируемых неисправностей: не менее 10. В шкафу смонтированы цепи управления технологическим оборудованием.	
3	Лабораторный стенд "Электротехника, электроника, электрические машины, электропривод.	Оборудование	Специализированное	Общие требования: 1. Электромашинный агрегат должен содержать машину переменного тока, машину постоянного тока и датчик скорости; 2. Исследуемые машины должны иметь мощности не менее 180 Вт; 3. Должны использоваться только промышленные преобразователи частоты; 4. Должен быть использован модульный принцип построения стенда, модули должны быть унифицированных размеров; 5. Подключение питающих напряжений модулей стенда	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				должно производиться с помощью стандартных кабелей с задней стороны стенда, что сокращает количество соединений при выполнении лабораторных работ, улучшает наглядность собираемых схемы, а также уменьшает вероятность неправильного подключения; 6. Измерения тока и напряжения должны выполняться датчиками тока и напряжения с гальванической развязкой цепей на основе эффекта Холла с широкой полосой пропускания не менее 0…1000 Гц; 7. Компьютерные версии лабораторных стендов должны позволять выполнить осциллографирование переходных процессов, снимать статические характеристики с помощью виртуальных приборов; 8. В состав каждого лабораторного стенда должны входить методические указания по проведению лабораторных работ и техническое описание; 9. Вместе со стендом должно быть поставлено учебное пособие для выполнения лабораторных работ в автоматическом или полуавтоматическом режимах. Технические характеристики: – Напряжение питания, В: 3х380 – Частота питающего напряжения, Гц: 50	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				– Потребляемая мощность, не более, ВА: 1000 – Диапазон мощностей электрических машин, Вт: 180-370 – Габариты (ШхВхГ), не более, мм: 3200х1550х650 – Масса, не более, кг: 230 Состав: 1. Электромашинный агрегат (машина постоянного тока, машина переменного тока, датчик скорости). 2. Модули: • питания стенда; • питания • измеритель мощности; • добавочные сопротивления №1; • добавочные сопротивления №2; • силовой; • преобразователь частоты; • тиристорный преобразователь; • регуляторы. • автотрансформатор; • трехфазный трансформатор; • питания 2; • функциональный генератор; • мультиметры; • измерительный; • микропроцессорный универсальный измеритель мощности. 3. Программно-аппаратный измерительный комплекс. 4. Наборное поле. 5. Комплект минимодулей.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				6. Лабораторный стол 1 7. Лабораторный стол 2 8. Компьютерный стол. 9. Тумбочка-подставка по электромашинный агрегат. 10. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов. 11. Методические указания к выполнению лабораторных работ. 12. Техническое описание. Методические указания к проведению лабораторных работ Методические указания должны быть выполнены в виде брошюры формата А5 и содержать следующий перечень лабораторных работ и экспериментов: Раздел «Электрические цепи» 1. Электроизмерительные приборы и измерения 2. Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока 3. Разветвленная линейная электрическая цепь постоянного тока 4. Электрическая цепь постоянного тока с двумя источниками электропитания 5. Нелинейная цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				6. Разветвленная нелинейная электрическая цепь постоянного тока 7. Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока 8. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов 9. Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением элементов 10. Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме «звезда» 11. Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме «треугольник» 12. Нелинейная цепь переменного тока 13. Переходные процессы в R–L и R–C цепи 14. Разряд конденсатора C на цепь R–L 15. Однофазный трансформатор Раздел «Основы электроники» 1. Исследование диодов. 2. Исследование биполярного транзистора. 3. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				4. Исследование работы биполярного транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки. 5. Исследование полевого транзистора. 6. Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе. 7. Исследование работы полевого транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки. 8. Исследование тиристоров. 9. Исследование самовосстанавливающегося предохранителя. 10. Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя. 11. Исследование интегратора и активного фильтра. 12. Исследование компараторов. 13. Исследование мультивибраторов. 14. Исследование цифровых интегральных микросхем. 15. Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя. 16. Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя. 17. Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления. 18. Исследование трехфазных схем выпрямления. 19. Исследование сглаживающих фильтров.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				20. Исследование параметрического стабилизатора напряжения. 21. Исследование понижающего преобразователя постоянного напряжения. Раздел «Электрические машины»: 1. Исследование однофазного трансформатора: – опыт короткого замыкания; – опыт холостого хода; – внешняя характеристика. 2. Исследование параллельной работы двух однофазных двухобмоточных трансформаторов - внешняя характеристика; 3. Опытное определение групп соединения трехфазного двухобмоточного трансформатора - при соединении обмоток по схеме «звезда/звезда»; - при соединении обмоток по схеме «звезда/треугольник»; 4. Исследование трехфазного трансформатора: - опыт короткого замыкания; - опыт холостого хода; - внешняя характеристика при соединении «звезда-звезда» Y/Y; - внешняя характеристика при соединении «звезда-треугольник»; - несимметричная нагрузка без нулевого провода;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				- несимметричная нагрузка с нулевым проводом. 5. Исследование генераторов постоянного тока параллельного и независимого возбуждения: – внешняя характеристика ГПТ параллельного возбуждения; – характеристика холостого хода ГПТ независимого возбуждения; – характеристика короткого замыкания ГПТ независимого возбуждения; – внешняя характеристика ГПТ независимого возбуждения; – регулировочные характеристики ГПТ независимого возбуждения. 6. Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: – рабочие, скоростные и механические характеристики ДПТ параллельного возбуждения; – реостатные характеристики ДПТ параллельного возбуждения; – характеристики ДПТ при ослаблении магнитного потока; – регулировочные характеристики двигателя при изменении напряжения на якоре; – регулировочные характеристики двигателя при изменении тока возбуждения.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				7. Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения: – рабочие, скоростные и механические характеристики ДПТ независимого возбуждения; – реостатные характеристики ДПТ независимого возбуждения; – регулировочные характеристики двигателя при изменении напряжения на якоре; – регулировочные характеристики двигателя при изменении тока возбуждения. 8. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: – опыт короткого замыкания; – опыт холостого хода; – рабочие характеристики. 9. Исследование асинхронного генератора: – рабочие характеристики. Раздел «Электропривод» 1. Исследование двигателя постоянного тока: – естественные механическая и электромеханическая характеристики; – энергетические диаграммы. 2. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: – естественные механическая и электромеханическая характеристики; – энергетические диаграммы.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				3. Исследование системы Тиристорный преобразователь – Двигатель: – механическая и электромеханическая характеристики; – регулирование скорости ДПТ изменением напряжения на якоре; – регулировочные характеристики; – переходные процессы. 4. Элементы систем управления электроприводов: – исследование ЗИ; – исследование П-регулятора с блоком ограничения; – исследование И-регулятора; – исследование ПИ-регулятора; – переходные процессы. 5. Система подчиненного регулирования скорости ДПТ с внешним контуром скорости: – регулировочная характеристика; – настройка ПИ-регулятора контура регулирования тока; – настройка ПИ-регулятора контура регулирования скорости; – исследование замкнутой системы; – переходные процессы системы. 6. Система подчиненного регулирования скорости ДПТ с внешним контуром напряжения: – регулировочная характеристика;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				– настройка ПИ-регулятора контура регулирования тока; – настройка ПИ-регулятора контура регулирования напряжения; – исследование замкнутой системы; – переходные процессы системы. 7. Исследование преобразователя частоты: – управление от кнопочной панели; – управление от лицевой панели. 8. Исследование разомкнутой системы «Преобразователь частоты – Асинхронный двигатель»: – механические характеристики; – регулировочные характеристики; – компенсация скольжения; – способы торможения; – переходные процессы. 9. Исследование замкнутой системы «Преобразователь частоты – Асинхронный двигатель»: – настройка контура регулирования скорости; – исследование замкнутой системы; – переходные процессы.	
4	Рабочая кабинка для специальности "Электромонтаж"	Оборудование	Специализированное	Габаритные размеры: Матерал: МДФ/ДСП ширина фронтального проёма - не менее 2300 мм;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				ширина внутренней стенки – не менее 1500 мм; глубина - не менее 1000 мм; высота – 2200-2400 мм; угол поворота между фронтальной и боковыми плоскостями – 100-120º. Наличие розеточной группы внутри кабинки (min 3 розетки). Наличие освещения от розеточной группы. Питание кабинки - 200-250 В.	
5	Шкаф для хранения СИЗ с комплектом 6 СИЗ	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 590-610мм х 490-510мм х 1850-2000мм Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое, цвет по согласованию с заказчиком min 4 стационарные полки Тип передней двери: Распашная Комплект 6 СИЗ состоит из: Штанга оперативная на напряжение 10 кВ - 6шт Указатель напряжения на напряжение 6-10 кВ - 6шт Универсальная штанга на напряжение 10 кВ - 6шт Диэлектрические перчатки - 6 пар Заземление переносное на напряжение до 15 кВ - 6шт Диэлектрические боты - 6 пар Защитные Очки - 6 шт Костюм дуговой защиты (min Сл-1): 6 шт.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
6	Шкаф для хранения инструмента с замком	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 5 полок (min нагрузка 100 кг на полку) Тип замка: Ключевой Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
7	Шкаф архивно-складской	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 4 полки Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
8	Стеллаж	Мебель	Основное	Размеры: 1490-1510x1900-2100x590-610 Металлический Нагрузка на полку: не менее 300 кг	
9	Интерактивная панель/доска	Оборудование	Специализированное	Диагональ: min 70" Контрастность: min 5000:1 Разрешение: min 1920 x 1080 Мультитач: min 2 касания Наличие динамиков Возможность трансляции изображения с компьютера Наличие стилуса	
10	Wi-Fi роутер	Оборудование	Специализированное	Подключение к интернету (WAN) Ethernet RJ-45, внешний модем, SFP, Ethernet RJ-45, SFP, внешний модем	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Частотный диапазон устройств Wi-Fi 2.4 / 5 ГГц Стандарт Wi-Fi 802.11 n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), Wi-Fi 6 (802.11ax), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), n (Wi-Fi 4), Wi-Fi 6 (802.11ax) Макс. скорость беспроводного соединения 1775 Мбит/с Поддержка USB-модема есть Функции и особенности режим моста, крепление на стену, UPnP AV-сервер, поддержка IPv6, поддержка Mesh Wi-Fi, Интернет-фильтр, Одновременная работа в двух диапазонах, Поддержка USB-модемов, Принт-сервер, Фильтрация по IP-адресам, Фильтрация по MAC-адресам, с поддержкой IPv6; с фильтрацией по IP-адресам; с фильтрацией по MAC-адресам Количество LAN-портов: от 4	
11	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Специализированное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
12	Диэлектрический коврик	Оборудование	Специализированное	Резиновый, ДхШ не менее 750х750 мм	
13	Электроизоляционная стремянка двухсторонняя	Оборудование	Специализированное	Стеклопластик, мин. 5 ступеней	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
14	Стусло поворотное	Оборудование	Специализированное	Назначение: по дереву, пластику, фанере, ламинату Ширина распила: min 140 мм Количество режущих полотен: 1 Длина режущего полотна: min 550 мм Материал режущего полотна: закаленная сталь Наклон полотна: нет Материал стусла: металл Высота распила: min 95 мм	
15	Струбцина	Оборудование	Специализированное	Струбцина быстрозажимная предназначена для временной фиксации деталей при их обработке. Назначение: дерево, металл Тип струбцины: зажимная Быстрозажимная: да Ширина зажима: min 100 мм Материал рамы: металл Механизм сжатия: рычажный	
16	Мусорная корзина	Оборудование	Специализированное	Пластиковая, 60-70 л Форм-фактор: круглая/квадратная/прямоугольная	
17	Верстак	Мебель	Основное	Верстак	
18	Инструментальная тележка	Оборудование	Специализированное	Система хранения: ящик Количество ящиков: 4 шт Инструмент в комплекте: нет Длина: от 750 мм Ширина: от 450 мм Высота: от 700 мм	
19	Корпус пластиковый	Оборудование	Специализированное	Тип шкафа: щит распределительный Способ монтажа: навесной, Открытой установки	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Размеры (ВхГхШ): от 190х90х220 мм Количество модулей: от 10 шт. Число рядов DIN реек: от 1 шт. Степень защиты от пыли и влаги: IP 41 Дополнительные функции: прозрачная дверца Комплектующие: дверца, корпус, рейка Материал: пластик Дополнительная информация в комплекте также: шины N, PE, монтажный комплект, маркировочная таблица	
20	Выключатель автоматический	Оборудование	Специализированное	Тип: автоматический выключатель 4-ехполюсный Номинальный ток: 25 А Класс: С Отключающая способность: от 4.5 кА Номинальное напряжение: 380-400 В Класс защиты (IP): IP20	
21	Автоматический выключатель дифференциального тока	Оборудование	Специализированное	Тип: автоматический выключатель дифференциального тока 2-ухполюсный Ток утечки: 30 мА Класс: С Напряжение: 200-250 В Класс защиты (IP): IP20	
22	Выключатель автоматический	Оборудование	Специализированное	Тип: автоматический выключатель 2-ухполюсный Номинальный ток: 6 А Класс: С	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Отключающая способность: от 4.5 кА Номинальное напряжение: 200-250 В Класс защиты (IP): IP20	
23	Розетка 2-местная для открытой установки с заземлением	Оборудование	Специализированное	Монтаж: открытый Материал: пластик, ABS-пластик Особенности: заземляющий контакт, крышка Класс защиты (IP): IP44 Номинальное напряжение: 200-250 В Номинальный ток: 16-17 А	
24	Светильник светодиодный линейный	Оборудование	Специализированное	Мощность: 20 Ватт Световой поток: min 1300 лм Длина: от 50 до 60 см Тип: линеный светильник Напряжение: 165-265 В Тип цоколя: светодиодный светильник (LED) Вид ламп: светодиодные Свет: дневной белый Цвет: 4000-4500К	
25	Розетка переносная	Оборудование	Специализированное	Тип: Розетка трёхфазная с заземлением Макс. ток: 16-17А Материал: пластик Номин. напряжение: 380-400 В Степень защиты (IP): IP44	
26	Электродвигатель асинхронный трехфазный	Оборудование	Специализированное	Тип: Электродвигатель общепромышленный Мощность, кВт: 0.18-0.2 Напряжение сети: 200-250 В/380В Скорость вращения, об/мин: до 1500 Вес, кг: 3.9	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Ширина, мм: 110-120 Длина, мм: 200-250 Тип крепления двигателя: Лапы Высота, мм: 140-160	
27	Вилка переносная	Оборудование	Специализированное	Тип: вилка силовая (CEE) кабельная переносная, трёхфазная Номин. напряжение: 380-400 В Макс. ток: 16-17А Степень защиты (IP): IP44	
28	Налобный фонарь	Оборудование	Специализированное	Тип: налобный фонарь Дальность освещения: min 500 м Световой поток: min 800 лм Особенности: влагозащита, встроенный power bank, регулировка угла свечения Время работы: 4-5 ч Тип питания: собственный аккумулятор Материал корпуса: пластик Класс защиты: IP41	
29	Мультиметр универсальный	Оборудование	Основное	Тип: мультиметр, Индикатор измерительный, Мультиметры Вид прибора: цифровой Функции: выявление повреждения проводки и соединения, измерение емкости конденсаторов, измерение переменного напряжения, измерение постоянного напряжения, измерение работоспособности диодов и транзисторов, измерение силы переменного тока, измерение силы постоянного тока, измерение сопротивления,	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Измерение напряжения переменного тока Особенности: автоматический выбор диапазона измерений, защита от перегрузки, подсветка дисплея Переменное напряжение (погрешность): 1.2 % Переменное напряжение: 0.20-750 В Постоянное напряжение (погрешность): 0.5 % Максимальное постоянное напряжение: 1000 В Минимальное постоянное напряжение: 0.2 В Максимальная сила переменного тока: 20 А Минимальная сила переменного тока: 0.02 А Сила постоянного тока (погрешность): 2 % Сила постоянного тока: 2-20000 мА Емкость (максимальное разрешение): 10 нФ Емкость (погрешность): 2.5 % Максимальная емкость: 20 мкФ Сопротивление (максимальное разрешение): 0.1 Ом Сопротивление (погрешность): 3 % Максимальное сопротивление: 200 МОм	
30	Пояс для инструмента	Оборудование	Специализированное	Назначение: для инструментов Материал: текстиль Число отсеков: min 7	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Ширина: min 250 мм Высота: min 50 мм	
31	Пассатижи	Оборудование	Специализированное	Режущие кромки: да Длина: min 160 мм Ширина: min 65 мм	
32	Боковые кусачки	Оборудование	Специализированное	Назначение: для металла Материал губок: сталь, хром-ванадиевая сталь Длина: min 160 мм Дополнительная информация: эргономичные ручки из термопластичного каучука	
33	Устройство для снятия изоляции	Оборудование	Специализированное	Клещи для снятия изоляции автоматические: 0,2-6мм2, L-200-210mm). Клещи переставные, предназначены для снятия изоляции(зачистки проводов) с сечением 0,2-6 мм² и обжима изолированных и неизолированных клемм сечением 0,5-6 мм². Имеют регулировку ножей, снабжены кусачками. Изготовлены из конструкционной стали, термически закалены до твёрдости, режущие кромки — до твёрдости 55-58 HRC. Термообработанная прорезиненная ручка. Диапазон зачистки: 0,2-6mm2.	
34	Набор отверток плоских, крестовых	Оборудование	Специализированное	Набор отверток не менее 8 шт..: Форма PH: не менее 4 шт. Форма SL: не менее 4 шт.	
35	Мегаомметр	Оборудование	Специализированное	Тип: мегаомметр, мультиметр, измеритель сопротивления изоляции Вид прибора: цифровой	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Тип элемента питания: AA Функции: выявление повреждения проводки и соединения, измерение переменного напряжения, измерение постоянного напряжения, измерение сопротивления Особенности: подсветка дисплея, фиксация измерений Переменное напряжение (погрешность): 1 % Переменное напряжение: 750 В (макс.) Постоянное напряжение (погрешность): 1 % Максимальное постоянное напряжение: 1000 В Сопротивление (погрешность): 4 % Максимальное сопротивление: 2000 МОм	
36	Уровень короткий	Оборудование	Специализированное	Длина: от 400 мм до 500 мм Количество глазков: 2-3 шт Тип корпуса: литой Подвесной: да С разметкой: да Наличие магнита: есть Фрезерованный: есть Вид уровня: брусковый Противоударный: есть	
37	Уровень длинный	Оборудование	Специализированное	Длина: от 1500 мм до 2000 мм Количество глазков: 2-3 шт Тип корпуса: литой Фрезерованный: есть Вид уровня: брусковый Противоударный: есть	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
38	Молоток	Оборудование	Специализированное	Тип молотка: слесарный Вес: min 1 кг Форма бойка: квадратная или круглая Материал бойка: сталь Материал ручки: обрезиненный металл или стеклопластик	
39	Набор напильников	Оборудование	Специализированное	Количество в упаковке, штук: от 5 Назначение напильника: По металлу Насечка напильника: Двойная Форма напильника: Круглый, Квадратный, Плоский, Полукруглый, Трехгранный Длина, мм: от 190	
40	Рулетка	Оборудование	Специализированное	Размер ленты: min 8мм х 5 м С фиксатором: да Поясное крепление: есть	
41	Круглогубцы	Оборудование	Специализированное	Длина: min 150 мм Материал ручки: диэлектрическая	
42	Торцевой ключ и сменные головки	Оборудование	Специализированное	В комплекте: набор оснастки, торцевая головка Система размеров: метрическая Количество сменных головок: не менее 9 Размеры сменных головок: от E4 до E14 Размер: от 10 мм	
43	Угломер	Оборудование	Специализированное	Тип: механический угломер Длина, в миллиметрах: от 360 Диапазон измерений, в градусах: 0°-180° Материал: металл; пластик	
44	Шуруповерт аккумуляторный	Оборудование	Специализированное	Мах крутящий момент: 40 Нм Тип аккумулятора:Li-Ion	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Емкость аккумулятора min 2000 мА*ч Напряжение аккумулятора:12 В Max диаметр сверления (дерево):25 мм Max диаметр сверления (металл):10 мм Зарядное устройство в комплекте:есть	
45	Клещи обжимные	Оборудование	Специализированное	Тип: Клещи обжимные Назначение: Для опрессовки основных видов и типоразмеров изолированных наконечников, разъемов и гильз. Тип кабеля: силовой Тип наконечника: втулочные наконечники, гильзы, изолированные наконечники Храповой механизм: есть Минимальное сечение кабеля: 0.5 мм² Максимальное сечение кабеля: 6 мм²	
46	Кусачки арматурные (болторез)	Оборудование	Специализированное	Тип болтореза: прямой Длина болтореза, в миллиметрах: от 600 Материал режущей части: хромованадиевая сталь Твердость режущей части, HRC: от 60	
47	Фен технический	Оборудование	Специализированное	Тип: Технический фен Номинальная потребляемая мощность: от 2000 Вт Температура: от 350 до 600 °C Поток воздуха: от 250 до 550 л/мин	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Особенности: Два режима воздушного потока	
48	Угольник металлический	Оборудование	Специализированное	Тип: угольник Длина: от 350 мм Ширина: от 37 мм Особенности: двусторонняя разметка Шкала: метрическая Материал: нержавеющая сталь	
49	Пылесос аккумуляторный	Оборудование	Специализированное	Тип пылесоса: ручной Тип питания: аккумулятор Объем бака: min 0.5 л Мощность всасывания: min 80 Вт Время непрерывной работы: min 20 мин Зарядное устройство в комплекте: да Тип пылесборника: циклонный фильтр Обязательный тип насадки в комплекте: Узкая насадка для труднодоступных мест	
50	Маркировочное устройство	Оборудование	Специализированное	Тип: принтер этикеток Особенности: кириллическая клавиатура, переносной Разрешение печати: min 200 dpi Максимальная ширина печати: 10-15 мм В коплекте имеются совместимые с ним маркеры (наклейки).	
51	Выключатель концевой	Оборудование	Специализированное	Размер IP67: 1з+1р без сальника Тип включения или отключения: мгновенный переключатель Тип элемента управления: рычаг с роликом	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Тип сальника для ввода проводов: MG20 Ток продолжительного режима, А: не менее 16 Высота, мм: не менее 65 Длина, мм: не менее 110 Номинальное рабочее напряжение при AC-11, В: 230/400/690 Номинальное рабочее напряжение при DC-11, В: 110/220/400 Степень защиты IP: IP67 Категория взрывобезопасности по газу: нет Категория взрывобезопасности по пыли: нет Допустимая частота включений в час: не менее 600 Механическая износостойкость: не менее 1000000 циклов	
52	Вилка стационарная трехфазная	Оборудование	Специализированное	Тип: 3P+PE+N Материал: пластик Номин. напряжение: 380-400 В Номинальный ток: 16 А Количество полюсов: 5 шт. Степень защиты (IP): IP44	
53	Розетка стационарная трехфазная	Оборудование	Специализированное	Тип: 3P+PE+N Материал: пластик Номин. напряжение: 380-400 В Номинальный ток: 16 А Количество полюсов: 5 шт. Степень защиты (IP): IP44	
54	Переключатель одноклавишный промежуточный внутренней установки	Оборудование	Специализированное	Монтаж: скрытый Ориентация монтажа: вертикальная	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Тип подключения проводов: винтовое Тип крепления: в распор и на шурупах Управление: с качающейся клавишей Материал: ABS пластик, металл, пластик, термопласт Тип покрытия: без обработки Тип напряжения переменный ток Номинальное напряжение: 250 В Номинальный ток: 10 А	
55	Переключатель одноклавишный проходной внутренней установки	Оборудование	Специализированное	Монтаж: скрытый Ориентация монтажа: вертикальная Тип подключения проводов: винтовое Тип крепления: в распор и на шурупах Управление: с качающейся клавишей Материал: ABS пластик, металл, пластик, термопласт Тип покрытия: без обработки Тип напряжения переменный ток: переменный Номинальное напряжение: 250 В Номинальный ток: 10 А	
56	Выключатель двухклавишный	Оборудование	Специализированное	Монтаж: скрытый Ориентация монтажа: вертикальная Тип подключения проводов: винтовое Тип крепления: в распор и на шурупах Управление: с качающейся клавишей	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Количество клавиш: 2 Материал: ABS пластик, металл, пластик, термопласт Тип покрытия: без обработки Тип напряжения переменный ток: переменный Номинальное напряжение: 250 В Номинальный ток: 10 А	
57	Розетка встраиваемая в кабельный канал	Оборудование	Специализированное	Монтаж: в кабель-канал Мах ток: 16 А Степень защиты: IP20 Заземление: есть Защитные шторки: есть Тип: встраиваемый в кабельный канал 100х60	
58	Датчик движения инфракрасный накладной, угол обнаружения	Оборудование	Специализированное	Подключение: трехпроводной Принцип действия: инфракрасный Тип установки: настенный Напряжение: 200-250 В Элементы питания: сеть Мах мощность нагрузки: 1200 Вт Задержка времени выключения: от 10 сек до 7 мин	
59	Светильник светодиодный	Оборудование	Специализированное	Тип: светодиодный светильник круглый Рабочее напряжение: 200-250 В Мощность: 8-12 Вт Площадь освещения: min 2.8 м² Световой поток: min 840 лм Диаметр: 160-180 мм	
60	Корпус металлический ЩМП-3-0 (650х500х220мм)	Оборудование	Специализированное	Высота, мм: от 600 Ширина, мм: от 450 Глубина, мм: от 200 Степень защиты - IP: IP31 Климатическое исполнение: УХЛ3	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Возможно расширение: Нет Материал корпуса: Сталь Наличие замка в двери: Да С монтажной платой: Да Тип дверцы: Одинарный/единичный Тип крышки: Закрытого типа (закрывающаяся) Толщина двери или крышки шкафа, мм: от 0,7 Толщина металла, мм: от 0,7 Фактура поверхности: Шагрень Ввод кабеля: Снизу	
61	Выключатель автоматический	Оборудование	Специализированное	Тип: автоматический выключатель Количество полюсов: 4 Номинальный ток: 40 А Отключающая способность: от 4.5 кА Тип напряжения: переменное Тип расцепления: C Класс защиты (IP): IP20 Монтаж на DIN-рейку: Да	
62	Выключатель автоматический	Оборудование	Специализированное	Тип: автоматический выключатель Количество полюсов: 3 Номинальный ток: 25 А Отключающая способность: от 4.5 кА Тип напряжения: переменное Тип расцепления: C Класс защиты (IP): IP20 Монтаж на DIN-рейку: Да	
63	Выключатель автоматический	Оборудование	Специализированное	Тип: автоматический выключатель Количество полюсов: 2 Номинальный ток: 32 А	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Отключающая способность: от 4.5 кА Тип напряжения: переменное Тип расцепления: C Класс защиты (IP): IP20 Монтаж на DIN-рейку: Да	
64	Ограничитель на DIN-рейку	Оборудование	Специализированное	Тип: ограничитель на DIN-рейку Материал: металл	
65	Реле интерфейсное со светодиодом и тестовой кнопкой	Оборудование	Специализированное	Тип: Щитовое оборудование Тип напряжения: AC (перемен.) Тип напряжения управления: AC (перемен.) Тип подключения: Штекерный разъем Расчетное напряжение: 200-250 В Номинальный коммутируемый ток: 5 А Количество переключающих (перекидных) контактов: 4 Количество нормально разомкнутых (НО) контактов: 4 Количество нормально замкнутых (НЗ) контактов: 4	
66	Розетка для интерфейсного реле	Оборудование	Специализированное	Тип подключения: винтовое соединение Степень защиты (IP): IP20 Способ монтажа: DIN-рейка Номинальный коммутируемый ток: 10 А	
67	Контактор	Оборудование	Специализированное	Тип: модульный контактор Номинальный рабочий ток: 9 А Напряжение цепи управления (мин): 200-250 В Напряжение цепи управления (макс): 200-250 В Количество нормально разомкнутых (НО) контактов: 1	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Количество нормально разомкнутых (НО) силовых контактов: 1 Количество полюсов: 3 шт. Тип напряжения (раб. напряжение): AC (перемен.)	
68	Механизм блокировки для контактора	Оборудование	Специализированное	Тип: Вспомогательный контактный блок Тип напряжения управления: AC (перемен.) Номинальный ток: 32 А	
69	Пускатель ручной кнопочный	Оборудование	Специализированное	Ток тепловой защиты: 2.5 А Предельная отключающая способность (Icu) 400В AC: 100 кА Рабочая отключающая способность (Ics) 400В AC: 100 кА	
70	Реле времени многофункциональное	Оборудование	Специализированное	Предназначено для формирования выдержек времени, циклического включения/выключения электротехнического оборудования. Реле имеет не менее 8 выбираемых различных режимов работы. Напряжение: 200-250 В	
71	Шины на DIN-рейку в корпусе (кросс-модуль)	Оборудование	Специализированное	Глубина: не менее 50 мм Ширина: не менее 63 мм Толщина: не менее 50 мм Номининальный ток In: 100 А Материал: латунь Количество контактов: 7 шт. Макс. поперечное сечение проводника: 25 кв. мм	
		Оборудование	Специализированное		

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
72	Щит распределительный навесной	Оборудование	Специализированное	Размеры (ВхГхШ): от 200x90x200 мм Номинальный ток: 125 А Максимальное напряжение: 400 В Количество модулей: 12 шт. Число рядов DIN реек: 1 шт. Степень защиты от пыли и влаги: IP 41 Дополнительные функции: прозрачная дверца, окошко для доступа к сетям Комплектующие: дверца, клеммы, корпус, рейка	
73	Автоматический выключатель	Оборудование	Специализированное	Тип: автоматический выключатель Количество полюсов: 2 Номинальный ток: 25 А Отключающая способность: 4.5 кА Тип напряжения: переменное Тип расцепления: C Класс защиты (IP): IP20 Монтаж на DIN-рейку: Да	
74	Автоматический выключатель дифференциального тока	Оборудование	Специализированное	Количество полюсов: 2 Ток утечки: 30 мА Номинальный ток: 16 А Класс: C Напряжение: 230 В Класс защиты (IP): IP20	
75	Автоматический выключатель	Оборудование	Специализированное	Тип: автоматический выключатель Количество полюсов: 2 Номинальный ток: 25 А Отключающая способность: 4.5 кА Тип напряжения: переменное	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Тип расцепления: C Класс защиты (IP): IP20 Монтаж на DIN-рейку: Да	
76	Контактор	Оборудование	Специализированное	Тип изделия: Контактор Номинальный ток,А: 20 Количество силовых полюсов: 2 Количество модулей DIN: 1 Напряжение катушки управления, В: 230 Род тока катушки управления: Переменный (AC)	
77	Программируемое логическое реле 12 каналов дискретного ввода, 6 каналов релейного вывода. Напряжение питания 12-24В/230В, язык программирования FBD с кабелем для подключения ПК к программируемому логическому реле	Оборудование	Специализированное	Модуль ЦПУ программируемого логического реле с возможностью расширения количества каналов ввода-вывода и коммуникаций. С интегрированным экраном, 12 дискретными входами и 6 релейными выходами. Предназначен для управления автоматизированным оборудованием. Напряжение питания 200-250 В AC. Встроенные дискретные входы можно использовать как аналоговые 0-10 В.	
78	Экран для проектора	Оборудование	Специализированное	Вариант установки: настенный; потолочный Конструкция: рулонный Формат: 1:1 Привод: ручной Размеры рабочей области, мм: не менее 127x127 Проекция: прямая Диагональ экрана, в дюймах: не менее 67 Тип покрытия: матовое	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
79	Проектор	Оборудование	Специализированное	Портативный проектор с разрешением не менее 1920×1080 Контрастность: не менее 3000:1 Пиковая яркость, лм: не менее 4000.	
80	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Специализированное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
81	Рабочий стол	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Основание: на металлический каркасе, металлический передний экран (цвет по согласованию с заказчиком) Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1300-1310мм х 600-610мм х 750-760мм	
82	Стул ученический	Мебель	Основное	Стул: Ширина 460-480 мм х Глубина 490-500 мм х Высота 830-850 мм Материал каркаса: металл, дерево Материал сиденья: пластик Мягкость сиденья и спинки: жесткое Цвет: по согласованию с заказчиком	
83	Ноутбук	Оборудование	Основное	CPU с минимальными характеристиками: Ядер – 6, Потоков – 6, Базовая частота - 3.60 ГГц, Максимальная частота - 4.3 ГГц, Кэш 1-го уровня - 64K (на ядро), Кэш 2-го уровня - 256K (на ядро), Кэш 3-го уровня - 9 Мб, Технологический процесс -	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				14 нм, Размер кристалла - 149 мм2, Максимальная температура ядра - 100 °C, Максимальная температура корпуса (TCase) - 72 °C / min RAM 16 GB / SSD min 512 GB / GPU с минимальными характеристиками: Количество потоковых процессоров - 384, Частота ядра - 1122 МГц, Частота в режиме Boost - 1242 МГц, Количество транзисторов - 1,870 млн, Технологический процесс - 28 нм, Энергопотребление (TDP) - 23 Вт, Тип памяти - DDR3, Максимальный объём памяти - 4 Гб, Ширина шины памяти - 64 бит, Частота памяти - 4000 МГц, Пропускная способность памяти - 40.10 Гб/с / ОС / 15.6" Full HD (1920x1080) / Оптическая мышь Наличие лицензионного ПО: Редактор документов в формате doc, docx, таблиц xls, xlsx, презентаций ppt, pptx	
84	Стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1300-1310мм х 600-610мм х 750-760мм	
85	Стул для преподавателя	Мебель	Основное	Конструктивные особенности: с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором, с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Функциональные особенности: мягкое сиденье, спинка из сетки Максимальная нагрузка: до 120 кг Материал крестовины: металл или пластик Материал обивки: сетка/текстиль	
86	Аптечка	Оборудование	Основное	Набор перевязочных материалов, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи	
87	Огнетушитель	Оборудование	Основное	Огнетушитель ОП-4(3), АВСЕ	

1.2.9 Тренажеры, тренажерные комплексы:
Полигон технического обслуживания подстанций и сетей.

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
1	Интерактивная панель/доска	Оборудование	Основное	Диагональ: min 70" Контрастность: min 5000:1 Разрешение: min 1920 x 1080 Мультитач: min 2 касания Наличие динамиков Возможность трансляции изображения с компьютера Передвижная подставка для перемещения интерактивной панели/доски Наличие стилуса	
2	Wi-Fi роутер	Оборудование	Основное	Подключение к интернету (WAN) Ethernet RJ-45, внешний модем, SFP, Ethernet RJ-45, SFP, внешний модем Частотный диапазон устройств Wi-Fi	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				2.4 / 5 ГГц Стандарт Wi-Fi 802.11 n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), Wi-Fi 6 (802.11ax), ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6), n (Wi-Fi 4), Wi-Fi 6 (802.11ax) Макс. скорость беспроводного соединения 1775 Мбит/с Поддержка USB-модема есть Функции и особенности режим моста, крепление на стену, UPnP AV-сервер, поддержка IPv6, поддержка Mesh Wi-Fi, Интернет-фильтр, Одновременная работа в двух диапазонах, Поддержка USB-модемов, Принт-сервер, Фильтрация по IP-адресам, Фильтрация по MAC-адресам, с поддержкой IPv6; с фильтрацией по IP-адресам; с фильтрацией по MAC-адресам Количество LAN-портов 4 Скорость портов 1 Гбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с, 100 Мбит/с	
3	Шкаф для хранения СИЗ с комплектом 3 СИЗ	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 590-610мм x 490-510мм x 1850-2000мм Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое, цвет по согласованию с заказчиком min 4 стационарные полки	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Тип передней двери: Распашная Комплект 3 СИЗ состоит из: Штанга оперативная на напряжение 10 кВ - 3 шт Указатель напряжения на напряжение 6-10 кВ - 3 шт Универсальная штанга на напряжение 10 кВ - 3 шт Диэлектрические перчатки - 3 пары Заземление переносное на напряжение до 15 кВ - 3 пары Диэлектрические боты - 3 пары Защитные Очки - 3 шт Костюм дуговой защиты (min Сл-1): 3 шт.	
4	Шкаф архивно-складской	Мебель	Основное	Тип: Напольный, металлический Габариты ШхГхВ мм: 790-810мм x 490-510мм x 1800-2000мм min 4 полки Покрытие / цвет: Полимерно-порошковое по согласованию с заказчиком Тип передней двери: Распашная	
5	Столы под стенды	Мебель	Основное	Деревянный стол с металлическими ножками (min нагрузка 100 кг) Габариты стола (1290-1310мм x 650-700мм) Цвет по согласованию с заказчиком	
6	Стенд Типовой комплект учебного оборудования «Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки», исполнение настольное с ноутбуком	Оборудование	Основное	Общие технические требования: 1. Электропитание от трехфазной сети переменного тока с номинальным линейным	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				напряжением 380В, частотой 50 Гц. 2. Стенд должен иметь модульную конструкцию с размерами всех модулей не менее 248х200 мм и не более 450х200 мм с возможностью установки модулей в произвольном порядке. 3. Лицевые панели всех моделей должны быть окрашены белой порошковой полимерной краской. 4. На лицевых панелях всех модулей методом шелкографии должны быть нанесены мнемосхемы основных функциональных элементов. 5. Стенд должен быть укомплектован металлическими каркасами для крепления модулей. 6. Конструкция оборудования должна исключать непосредственный доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям, исключать возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека. 7. Стенд должен предусматривать использование только встроенных приборов для проведения всех необходимых	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				измерений по лабораторным работам. 8. Стенд должен предусматривать использование программного обеспечения, которое должно иметь следующие функции: – осциллографирование периодических сигналов с частотой выборки сигналов до 200 кГц; – регистрация изменения мгновенных сигналов во времени с частотой выборки сигналов до 200 кГц и длительностью не менее 5 мин; – автоматизация проведения экспериментов; – автоматическое снятие функциональных зависимостей; – отображение интерактивных функциональных схем выполнения экспериментов (мнемосхем) с индикацией сигналов и управлением системой; – реализация функций устройств релейной защиты и автоматики; – реализация режима передачи сигналов 2IO-Link; – измерение показателей качества электрической энергии; – исследование характеристик реле (реле-томограф); – моделирование электроэнергетических объектов управления в реальном времени.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				9. Стенд должен обеспечивать возможность подключения защитного заземления. 10. Поставляемые товары должны быть обеспечены технической, эксплуатационной и сервисной документацией на русском языке. Состав стенда: 1. Модуль питания стенда. 2. Модуль трехфазной сети. 3. Модуль измерителя мощности. 4. Модуль измерительный. 5. Модуль «Измеритель скорости». 6. Модуль возбуждения. 7. Модуль «Частотный преобразователь». 8. Модуль однофазных трансформаторов. 9. Модуль линии электропередач. 10. Модуль выключателя. 11. Модуль синхронизации. 12. Модуль агрегата. 13. Модуль «Индуктивная нагрузка». 14. Модуль «Емкостная нагрузка». 15. Модуль «Активная нагрузка». 16. Модуль ввода-вывода . 17. Модуль «Электромашинная нагрузка». 18. Модуль «Автотрансформатор».	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				19. Модуль «Выпрямитель/Осветительная нагрузка». 20. Электромашинный агрегат. 21. Электромашинная нагрузка. 22. Ноутбук. 23. Программное обеспечение. 24. Каркас. 25. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей. 26. Техническое описание стенда. 27. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Технические характеристики стенда: – Электропитание от трехфазной сети с линейным напряжением: 380 В – Частота питающего напряжения 50 Гц – Потребляемая мощность, не более 750 ВА – Габаритные размеры не более 2600x700x500 мм – Масса, не более 180 кг Методические указания к выполнению лабораторных работ Должны содержать описание и схемы лабораторных испытаний, последовательность действий при выполнении испытаний, расчетные формулы, таблицы, рекомендации по обработке результатов.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
7	мачтовая/столбовая подстанция 10(6)/0,4 кВ с трансформатором ТМГ-16 10/0,4	Оборудование	Основное	Столбовая подстанция напряжением 10(6)/0,4 кВ с трансформатором мощностью от 16-- 63 кВА, напряжением 10(6)/0,4; соответствующим блоком предохранителей; с ситемой учета электроэнергии и автоматическими выключателми	
8	автоматический пункт секционирования вакуумный (реклоузер)	Оборудование	Основное	Номинальное напряжение, кВ: 6(10) Номинальный ток, А: не менее 630 Номинальный ток отключения, кА: не менее 16 Механический ресурс, операций В-О: не менее 30 000 Коммутационный ресурс: при номинальном токе, операций В-О: не менее 30 000 при номинальном токе отключения, операций В-О: не менее 50 Собственное время отключения, мс: не более 25 Собственное время включения, мс: не более 35 мс Испытательное напряжение грозового импульса, кВ: не менее 75 Испытательное пятиминутное напряжение промышленной частоты, кВ: не менее 42 Максимальное количество циклов В-О, в час: не более 100	
9	блок микропроцессорной РЗА защиты присоединения 6 (10) кВ	Оборудование	Основное	Номинальный входной ток защиты: 2 – 5 А;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Диапазон измерения токов: 0,1 – 50 А; Погрешность измерения, не более 2 %; Термическая устойчивость токовых входов (в течение 1 с) 200 А; Минимальное время срабатывания, не более 0,05 с; Коммутационная способность выходных реле: при переменном напряжении (~200-250 В) 5 А; при постоянном напряжении (-200-250 В) 0,3 А; Напряжение питания (переменного или постоянного тока) 100 – 250 В.	
10	ячейка КРУ с выкатным элементом и микропроцессорной РЗиА с сервисной тележкой	Оборудование	Основное	тип КРУ-СЭЩ-70(80) Номинальное напряжение, кВ: 6; 10. Номинальный ток главных цепей шкафов, А: 630-4 000 Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА: до 50 Тележка сервисная для обслуживания и ремонта вакуумных выключателей в выкатном исполнении.	
11	ВЛЗ 10 кВ на усеченных ж/б опорах 1 пролет	Оборудование	Основное	Опора ЛЭП, типоразмер согласно стандарту типа опор СВ-95; Распиловка и монтаж опор внутри помещения согласно проекту заказчика	
12	ВЛИ 0,4 кВ на усеченных ж/б опорах 1 пролет	Оборудование	Основное	Опора ЛЭП, типоразмер согласно стандарту типа опор СВ-95;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Распиловка и монтаж опор внутри помещения согласно проекту заказчика	
13	Робот-тренажер «Гоша» для обучения навыкам сердечно-легочной реанимации с включённой индикацией правильных действий	Оборудование	Основное	Характеристики: Длина робота не менее 100 см Масса: не более 14 кг Напряжение комплекта источника питания: 6-12 В Время непрерывной работы источника питания: не менее 24 ч Время приведения робота в режим ожидания после нажатия на кнопку «ВКЛ»: не более 2 с Сила нанесения прекардиального удара: 8 Дж Сила нажатия на грудную клетку: не менее 15 кГс Глубина продавливания грудной клетки: 3—5 см Угол запрокидывания головы для проведения вдоха: от 10 до 30° Объем вдыхаемого воздуха: не менее 300 мл Время имитации оживленного состояния робота (сужение зрачков и пульсация на сонной артерии): 1 мин. Тренажер с min тремя режимами работы: - состояние клинической смерти с включённой индикацией правильных действий; - состояние клинической смерти с отключённой индикацией правильных действий для	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				проведения экзаменов и соревнований; - состояние комы.	
14	Шкаф собственных нужд 0,4 кВ с АВР учебный	Оборудование	Основное	Шкаф СН 0,4 кВ с устройством АВР	
15	СТЕНД ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СХЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (С ИМИТАТОРОМ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И МАЛЫМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ)	Оборудование	Основное	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Электропитание от трехфазной сети переменного тока с нулевым и защитным проводниками: - напряжение (линейное), В: 380 - потребляемая мощность, ВА, не более: 150 - частота, Гц: 50 Ток через прибор учета электроэнергии, А, не более: - активная составляющая: 3,5; - индуктивная составляющая: 3,5; - емкостная составляющая: 3,5. Дискретность регулирования тока через прибор учета электроэнергии, %: 25 Класс защиты от поражения электрическим током: I Габаритные размеры, мм, не более: - длина по фронту: 1820 - ширина ортогонально фронту: 900 - высота: 1800 Масса, кг, не более: 100 Стенд-тренажер для моделирования схем включения приборов учёта электроэнергии и	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				режимов коммутации внутренней электросети, имитации неисправностей в измерительных комплексах учета электроэнергии предназначена для организации практических занятий в корпоративных учебных центрах и университетах энергосбытовых предприятий, на учебных полигонах, для проведения чемпионатов и соревнований профессионального мастерства персонала по энергоучёту, конкурсов «Лучший по профессии» и т.п. Учебное оборудование обеспечивает отработку практических навыков и проверку знаний инженерно-технического персонала, осуществляющего деятельность по учету электрической энергии в процессах проведения инструментальных проверок схем включения измерительных комплексов электроэнергии (УУЭЭ). Стенд включает в себя нагрузочный щит и измерительный щит с имитатором для задания неисправностей преподавателем (тренером) с определенной вариативностью и последующим их отысканием учащимися. На универсальной съёмной	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				монтажной панели стенда могут легко монтироваться и демонтироваться счетчики и навесная аппаратура любых изготовителей, также возможна замена счетчиков из стандартной комплектации на иные приборы учета и коммутационную аппаратуру по выбору заказчика, возможно и использование на стенде счетчиков и аппаратуры, уже имеющихся у заказчика. Основные функциональные возможности стенда-тренажера: 1. Стенд позволяет подключать однофазные и трехфазные приборы учета электрической энергии прямого и полукосвенного включения. 2. Стенд обеспечивает моделирование различных схем включения одно- и трехфазных приборов учёта электроэнергии и позволяет: изменять чередование фаз в 6-ти вариантах: ABC / ACB / CBA / CAB / BAC / BCA; подключать измерительные цепи напряжения к трансформаторам тока других фаз в 6-ти вариантах: UaIa, UbIb, UcIc / UaIa, UbIc, UcIb / UaIb, UbIa, UcIc / UaIb,	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				UbIc, UcIa / UaIc, UbIa, UcIb / UaIc, UbIb, UcIa; изменять полярность «разворот» вторичных обмоток трансформаторов тока в 6-ти вариантах: (А)И1И2, (В)И1И2, (С)И1И2 / (А)И2И1, (В)И1И2, (С)И1И2 / (А)И1И2, (В)И2И1, (С)И1И2 / (А)И1И2, (В)И1И2, (С)И2И1 / (А)И2И1, (В)И2И1, (С)И1И2 / (А)И1И2, (В)И2И1, (С)И2И1 / (А)И2И1, (В)И1И2, (С)И2И1; обрывать цепь напряжения в 3-х вариантах: в фазе А/В/С; шунтировать вторичные обмотки трансформаторов тока в 6-ти вариантах: шунт. фазы А / шунт. фазы В / шунт. фазы С / шунт. фазы А и В / шунт. фазы В и С / шунт. фазы А и С; использовать трансформаторы тока с коэффициентами трансформации: в фазе «А» 5/5, в фазе «В» 5/5 или 20/5, в фазе «С» 5/5; подключать нагрузку до измерительного комплекса (в обход трансформаторов тока и приборов учета); моделировать обрыв нулевого провода в цепи осветительной нагрузки; обеспечивать все перечисленные варианты неисправностей в различных сочетаниях с заданной вариативностью;	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				выдавать и принимать в измерительные цепи приборов учета стенда активной, индуктивной и ёмкостной нагрузки в различных комбинациях; устанавливать и подключать к приборам учета электрической энергии имеющиеся у пользователя устройства для организации АИИСКУЭ.	
16	Стенд для разделки кабеля	Оборудование	Основное	Характеристики: Диаметр кабеля, мм: 1-30 Масса, кг: не более 8 Входов/ножей, шт: 1/1 Возможность подкдючения электроинструмента: есть Производительность: не менее 300 кг в смену Габаритные размеры, мм: не менее 350х150х150 Ручной/автоматический стриппер с фиксированными роликами и ножом. Есть возможность присоединения электроинструмента вместо рукоятки. Кабель протягивается нижним валом с посадочным местом конусообразной формы и просечкой (для сцепления), нож на верхнем вале разрезает изоляцию. Глубина прорезания регулируется опусканием и	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				подниманием верхнего вала с помощью вентился сверху. 1 направляющая пластина с 3 отверстиями направляют кабель на вал.	
17	Диэлектрическая подмость	Оборудование	Основное	Высота до 1 м, для одного человека	
18	Электроизоляционная стремянка	Оборудование	Основное	Стеклопластик, мин. 5 ступеней	
19	Контейнер металлический с самозакрывающейся крышкой для негорючих отходов	Оборудование	Основное	Металлический, с самозакрывающейся крышкой для негорючих отходов, объём - 5 л	
20	Контейнер металлический с самозакрывающейся крышкой для горючих отходов	Оборудование	Основное	Металлический, с самозакрывающейся крышкой для горючих отходов, объём - 5 л	
21	Инструмент для снятия полупроводящего слоя на кабелях с изоляцией из сшитого полиэтилена	Оборудование	Основное	Снятие полупроводящего экрана на высоковольтных кабелях с изоляцией из сшитого полиэтилена Ø 35–70 мм Чистое и аккуратное снятие полупроводящего экрана по изоляции Прижим кабеля вращением рукоятки. Не менее 6 прижимных роликов Длина: не менее 250 мм Постоянное усилие прижима за счет пружин	
22	Видеокамера со штативом	Оборудование	Основное	Вид носителя: перезаписываемая память (Flash) Максимальное разрешение съемки: 1920x1080 Zoom оптический: 30	
23	Инструмент для снятия изоляции с кабелей из сшитого полиэтилена	Оборудование	Основное	Снятие жильной изоляции на высоковольтных кабелях с	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				изоляцией из сшитого полиэтилена: 15–30 мм; Аккуратное снятие изоляции при помощи радиальных и продольных разрезов; Регулировочный винт для настройки глубины реза; Нож для продольной разделки изоляции; Нож для радиальной разделки изоляции; Регулируемая глубина реза снимаемой изоляции до 6 мм.	
24	Штангельциркуль с глубиномером	Оборудование	Основное	Диапазоны измерений - 125-300 мм. Точность измерений - 0,05-0,1 мм.	
25	Наборы торцевых головок 1/2	Оборудование	Основное	Материал: Углеродистая сталь Размер головки, мм: от 10 до 36 Количество: не менее 14 шт. Размер головки, дюйм: не менее 1/2"	
26	Набор рожковых ключей	Оборудование	Основное	Материал: сталь Размеры ключей: от 6 до 30 Не менее 10 ключей в наборе	
27	Нож монтерский	Оборудование	Основное	Максимальная длина, в миллиметрах: 192 Материал режущей части: инструментальная сталь Тип: монтёрский диэлектрический	
28	Бокорезы слесарно-монтажные	Оборудование	Основное	Длина: не менее 150 мм Диэлектрическое покрытие: есть	
29	Ножницы секторные	Оборудование	Основное	Материал кабеля: алюминий/медь Материал рукояток-чехлов: пластик	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Максимальный диаметр кабеля: 75 мм Особенности: фиксатор ручек в закрытом положении Длина: не менее 400 мм	
30	Динамометрический ключ	Оборудование	Основное	Вид ключа: Динамометрический Размер ключа: не менее 1/2" Длина, мм: не менее 400	
31	Пассатижи	Оборудование	Основное	Тип: комбинированные плоскогубцы диэлектрические Форма губок: прямая с полукругом и режущей кромкой Длина: не менее 160 мм	
32	Напильник плоский	Оборудование	Основное	Тип: по металлу Форма: плоский Рабочая длина: от 250 мм Рукоятка: да	
33	Рамка ножовочная	Оборудование	Основное	Назначение:по металлу Длина режущего полотна: не менее 300 мм Материал режущего полотна: быстрорежущая сталь	
34	Метр складной пластиковый	Оборудование	Основное	Тип: складной метр Предел измерений длины, в метрах: до 2 Цена деления, в миллиметрах: до 1	
35	Лупа	Оборудование	Основное	Кратность увеличения: до 4 Форма линзы: круглая Диаметр линзы: 80-100 мм Материал линзы: стекло	
36	Молоток	Оборудование	Основное	Тип молотка: слесарный Форма бойка: квадратная Материал бойка: сталь Материал ручки: стеклопластик Обрезиненная ручка: есть	
37	Фен технический	Оборудование	Основное	Тип: Технический фен	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Номинальная потребляемая мощность: от 2000 Вт Температура: от 350 до 600 °C Поток воздуха: от 250 до 550 л/мин Особенности: Два режима воздушного потока	
38	Инструментальная тележка	Оборудование	Основное	Система хранения: ящик Количество ящиков: 4 шт Инструмент в комплекте: нет Длина: от 750 мм Ширина: от 450 мм Высота: от 700 мм	
39	Дрон с камерой	Оборудование	Основное	Тип мультикоптера: квадрокоптер (не менее 4 винтов) Время полета: min 35 мин. Высота полета: min 500 м Скорость набора высоты: min 2 м/с Скорость снижения: min 2 м/с Скорость полета: min 12 м/с Двигатель: бесколлекторный Функции: Active Track, Draw, Point of Interest, TapFly, автоматический взлет и посадка, вид от первого лица (FPV), возвращение в точку взлета, облет заданных точек, оповещение о запретных зонах Датчики: датчик визуального позиционирования, магнитометр, ультразвуковой датчик Разрешение видеосъемки: до 2160p (включительно)	
40	Сварочный аппарат инверторный	Оборудование	Основное	Тип аппарата: сварочный инвертор	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Ручная дуговая сварка MMA: есть Сварочный ток (MMA): 20-160 А Сварочный ток (MIG/MAG): 160 А Напряжение на входе: 140-260 В Количество фаз питания: не менее 1 Тип выходного тока: постоянный Мощность: не менее 5.50 кВт Продолжительность включения при максимальном токе: не менее 70 %	
41	Энерготестер (прибор для измерений показателей качества электрической энергии)	Оборудование	Основное	Технические характеристики: Габаритные размеры (навесной вариант) – не более 400×300×70 мм Масса не более 3 кг Область применения прибора: Измерения и регистрации параметров электрической энергии в однофазных и трехфазных электрических сетях: действующих значений напряжений и токов при синусоидальной и искаженной формах кривых; активной, реактивной и полной электрической мощности и энергии; Проверки работоспособности и правильности подключения энергетических измерительных преобразователей напряжения, тока, активной и реактивной	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				мощности на местах их эксплуатации; Проверки работоспособности и правильности подключения однофазных и трехфазных счетчиков электрической энергии без разрыва токовых цепей; Измерения параметров вторичных цепей (мощности нагрузки) в системах учета электрической энергии; Измерения потерь электроэнергии. Регистрацию с последующей передачей на персональный компьютер (ПК) следующей информации: Статистических данных по ПКЭ: Количество измерений ПКЭ, попавших в нормально допускаемые пределы (НДП), предельно допускаемые пределы (ПДП) и не попавших в эти пределы в течение суток, при этом интервал усреднения для отклонения частоты составляет 10 с., для остальных ПКЭ 3 с., 10 мин., 2 ч глубина регистрации - 512 суток; Значений и длительностей провалов напряжения и перенапряжений; Значений кратковременной дозы фликера при интервале времени измерения 10 мин.; Значений ПКЭ по ГОСТ Р 51317.4.30 и параметров	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				электрической сети со временем усреднения 3 сек., 10 мин. и 2 ч., глубина регистрации, не менее: - 36 часов для времени усреднения 3 с, - 12 месяцев при времени усреднения 10 мин, - 4 месяца при времени усреднения 2 ч; Регистрация данных, поступающих непосредственно с АЦП, с частотой 10 кГц (3 фазы напряжения и 3 фазы тока) в режиме записи цифровой осциллограммы, длительность регистрации - 1 час при отсутствии других архивов). Комплект поставки: Прибор для измерений показателей качества электрической энергии: не менее 1 2 Блок питания: не менее 1 3 Аккумуляторные батареи: не менее 4 4 Щупы тестерные 1 5 Программное обеспечение «Энергомониторинг» 4 6 Кабель для связи с ПК по USB 1 7 Упаковка (стандартная упаковка – тканевая сумка и картонная коробка) Внешняя антенна GPS 1	
42	Вольтамперфазометр	Оборудование	Основное	Технические характеристики:	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Время непрерывной работы не менее 6 часов Масса без принадлежностей, не более 0,5 кг Масса с принадлежностями не более 3 кг Габариты прибора, не более 150х95х34 мм Габариты сумки для переноски, не более 290х225х250 мм Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях: температура окружающей среды -20...+55 °С; Индикация измеренных значений – на экране жидкокристаллического цветного дисплея диагональю 4.3" разрешением: не менее 480х272 пикс. Назначение вольтамперфазометра ВФМ-3: Вольтамперфазометр ВФМ-3 предназначен для одновременного измерения действующего значения трех фазных и трех линейных напряжений, силы переменного тока в трех цепях с одновременным вычислением активной, реактивной и полной мощностей в цепи, измерения частоты, угла сдвига фаз между фазными и линейными напряжениями, между токами и	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				напряжениями, а также вывода векторной диаграммы напряжений и токов в трехфазных системах. Имеет встроенную функцию счетчика электроэнергии. ВФМ-3 может применяться при комплексных испытаниях защит генераторов, трансформаторов, линий, в цепях трансформаторов тока и напряжения, наладке фазочувствительных схем релейной защиты, для проверки правильности подключения счетчиков электроэнергии.	
43	Прибор для измеренния показателей качества электроэнергии РЕСУРС-ПКЭ-1.7 или аналог	Оборудование	Основное	Отличительные особенности: Стационарный измеритель ПКЭ для непрерывного мониторинга качества электрической энергии Измерение показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс А и S) Функциональные возможности: Измерение ПКЭ по ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс А, S), ГОСТ 32144-2013 Измерение параметров напряжения Измерение дозы фликера по ГОСТ Р 51317.4.15–99 Регистратор результатов измерений Область применения:	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Контроль качества электрической энергии; Автоматизированные информационно-измерительные системы контроля качества электрической энергии (АИИС КЭ) Измеряемые параметры: ПКЭ: Среднеквадратическое значение напряжения Отрицательное и положительное отклонения напряжения Установившееся отклонение напряжения Отклонение частоты Коэффициенты несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательностям Коэффициент искажения синусоидальности напряжения Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения (n изменяется от 2 до 50) Коэффициент m-ой интергармонической составляющей напряжения (m изменяется от 1 до 49) Длительность и глубина провала напряжения Длительность прерывания напряжения Длительность и коэффициент временного перенапряжения	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Кратковременная и длительная дозы фликера Хранение результатов измерений: Статистические характеристики ПКЭ за 1 сутки – не менее 3 мес Статистические характеристики ПКЭ за 7 суток – не менее 1 года Параметры напряжения с временем измерения 10 с – не менее 9 суток Параметры напряжения с временем измерения 1 мин – не менее 9 суток Параметры напряжения с временем измерения 10 мин – не менее 9 суток Параметры напряжения с временем измерения 2 ч – не менее 30 суток Параметры провалов и временных перенапряжений – не менее 3000 событий Схемы подключений: Трехфазная трехпроводная Трехфазная четырехпроводная Однофазная двухпроводная Измерительные входы: Количество входов – не менее 3 Количество диапазонов – не менее 2 Номинальные действующие значения фазного/междуфазного	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				напряжения не менее 57,7/100 В и не более 220/380 В Входное сопротивление приборов не менее 400 кОм Импульсные входы: Количество входов – не менее 2 Значение входного тока в состоянии «включено» – от 6 до 25 мА Условия эксплуатации: По устойчивости к климатическим воздействиям группа 4 по ГОСТ 22261–94 Диапазон температуры в рабочих условиях эксплуатации от минус 20°С до плюс 55°С Габаритные размеры (навесной вариант) – не более 300×250×70 мм Масса не более 3 кг Потребляемая мощность не более 10 В×А	
44	Прибор для измерения показателей качества электрической энергии	Оборудование	Основное	Технические характеристики: Электропитание осуществляется напряжением переменного тока в диапазоне от 85 В до 265 В и частотой в диапазоне от 45 Гц до 55 Гц; Средний срок службы не менее 10 лет; Наработка на отказ не менее 70000 часов; Габаритные размеры: не более 200х150х50 мм Масса не более 0,6 кг	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Нормальное значение напряжения питающей сети переменного тока: 200-250 В Прибор предназначен для измерения и регистрации характеристик напряжения, а также временных характеристик и показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 33073-2014, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс А, в однофазных и трехфазных (трех- и четырехпроводных) электрических сетях и системах электроснабжения с номинальной частотой 50 Гц. Прибор производит подстройку текущего времени под время «Национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU)» в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013, класс А. Основные преимущества прибора: Широкие границы рабочих температур — от –40 до 55 °С (отсутствие дополнительных погрешностей). Используется в условиях жёсткой электромагнитной обстановки. Экранированный, ударопрочный, влагостойкий металлический корпус.	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Отсутствие внешних органов управления (прибор не требует предварительной настройки). Передача текущих показателей качества электроэнергии на персональный компьютер. Легкий и быстрый ввод в эксплуатацию. Эксплуатация в автономном режиме, а также в составе автоматических систем контроля качества электроэнергии. Широкие возможности ПО для анализа электросети.	
45	Осциллограф настольный	Оборудование	Основное	Полоса пропускания до 150 МГц Количество каналов не менее 2 Максимальная частота дискретизации в реальном времени 1 Гвыб / с (один канал), 500 Мвыб / с (двухканальный) Встроенный источник сигнала есть, не менее 1 канала Входные параметры Развязка вход DC, AC, GND Входное сопротивление не менее 1 МОм ± 2 %, ≤ 20 пФ ± 3 пФ Установка коэффициента затухания датчика не менее 1 X, 10 X, 100 X, 1000 X Максимальное входное напряжение ± 300 В, CATI, CATII Горизонтальная система Коэффициент развёртки 2 нс / дел - 100 с / дел	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Погрешность временной базы ± 50 ppm (в любой промежуток времени больше 1 мс) Интерполяция формы волны sin (x) / x Размер буффера не менее 8 Мб Точность измерения временного интервала однократный: ± (1 интервал выборки + 100ppm x чтение + 0,6 нс) больше 16 средних значений: ± (1 интервал выборки + 100ppm x измеренное значение + 0,6 нс) интервал выборки = секунды / сетка ÷ 200 Вертикальная система Вертикальное разрешение не менее 8 - битное разрешение, одновременная выборка для каждого канала Вертикальная развёртка не менее 2 мВ / дел - 10 В / дел Время нарастания сигнала не менее 2,4 нс Диапазон вертикального смещения ≤ 200мВ / дел, ± 1 В > 200 мВ / дел, ± 50 В Математические операции сложение, вычитание, умножение, деление, БПФ БПФ окна: Хенинга, Хаминга, Блекмена, Бартлетта, алгоритм прямоугольников Ограниченная полоса пропускания не менее 20 МГц	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Низкочастотный отклик ≤ 10 Гц (на входе BNC) Точность вертикального усиления в режиме «выборка» / «усреднение» точность 10 В / дел - 10 мВ / дел составляет ± 3% в режиме «выборка» / «усреднение» точность 5 мВ / дел - 2 мВ / дел составляет ± 4 % Система синхронизации Типа триггера фронт, импульс, видео, наклон, тайм-аут, по нарастанию / спаду, внешний запуск, UART, LIN, CAN, SPI, I2C Режимы триггера автоматический, нормальный, одиночный Источник триггера CH1, CH2, EXT, EXT / 5, AC Line Способ соединения DC, AC, шумоподавление, высокочастотное подавление, низкочастотное подавление Чувствительность триггера по фронту DC (CH1, CH2): 1 дел от постоянного тока до 10 МГц 2 дел от 100 МГц до максимального диапазона DC (EXT): 200 мВ от постоянного тока до 100 МГц DC (EXT / 5): 1 В от постоянного тока до 100 МГц	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				AC: затухание сигналов ниже 10 Гц отклонение высокой частоты: подавление низких частот сигнала затухания при частоте более 80 кГц отклонение низкой частоты: подавление сигналов с частотой ниже 150 кГц Диапазон уровня триггера CH1, CH2: ± 4 делений от центра дисплея EXT: ± 1,2 В EXT / 5: ± 6 В Точность триггерного уровня относительно сигналов, имеющих время подъема и падения ≥20 нс CH1, CH2: 0,2 делений × вольт / деление в пределах ± 4 деления от центрального дисплея; EXT: ± (заданное значение 6% + 40 мВ) EXT / 5: ± (заданное значение 6% + 200 мВ) Диапазон удержания триггера 8 нс ~ 10 с Запуск по видео сигналу Тип видео триггера CH1, CH2: от пика к пику амплитуда 2 деления EXT: не менее 400 мВ EXT / 5: не менее 2 В Формат сигнала и частота поля поддержка NTSC, PAL Диапазон удержания триггера не менее 100 нс ~ 10 с	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Запуск по длительности импульса Режим запуска положительная полярность импульса >, <, =, ≠ отрицательная полярность импульса >, <, =, ≠ Точка запуска триггера равно: осциллограф срабатывает, когда задний фронт импульса пересекает уровень запуска не равно: если импульс уже указанной ширины, точка срабатывания является падающим фронтом в противном случае, когда длительность импульса больше , чем «ширина импульса», в заданное время, осциллограф запускается меньше: триггерной точкой является задний фронт больше: осциллограф срабатывает, когда импульс продолжается больше времени, указанного в качестве ширины импульса Диапазон удержания триггера не менее 8 нс ~ 10 с Запуск по тайм-ауту Режим запуска запуск по возрастающему / ниспадающему фронту Диапазон удержания триггера не менее 8 нс ~ 10 с Запуск по наклону Режим запуска положительный наклон >, <, =, ≠	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				отрицательный наклон >, <, =, ≠ Точка запуска триггера равно: осциллограф срабатывает, когда наклон формы волны равен заданному наклону не равно: осциллограф срабатывает, когда наклон формы волны не равен настройке. меньше: осциллограф срабатывает, когда наклон формы волны меньше установленного наклона больше: осциллограф срабатывает, когда наклон формы волны превышает установленный наклон Диапазон удержания триггера не менее 8 нс ~ 10 с Альтернативный триггер CH1 внутренний триггер: фронт, ширина импульса, видео, наклон CH2 внутренний триггер: фронт, ширина импульса, видео, наклон Запуск по частоте Разрешение считывания не менее 0,1 Гц / 4 бита Точность 100 ppm (менее 10 кГц) 50 ppm (более 10 кГц) Диапазон частот переменный ток, от 4 Гц номинальной полосы пропускания Система измерения Измерение курсора разница напряжений между курсорами △B разность напряжений между курсорами ΔV	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				разница во времени между курсорами ΔT обратная величина ΔT, в герцах (1/ΔT) Автоматическое измерение частота, период, среднее, пиковое значение, среднеквадратичное значение цикла, минимум, максимум, время нарастания, время спада, положительная ширина, отрицательная ширина, нижнее, среднее, верхнее значение, амплитуда, выброс, предустановка, разность фаз нарастающего и спадающего фронта, положительный и отрицательный рабочий цикл, BWIDTH、FRF、FFR、LRR、LRF、LFR、LFF Общие характеристики Тип дисплея не менее 7 дюймов TFT ЖК - экран, не менее 800 * 480 точек Подсветка дисплея есть Яркость регулируемая Питание: напряжение 120-240 В, частота 45-66 Гц, мощность не более 40 Вт Рабочая температура от 0 °C до 50 °C Рабочая влажность при ≤+40°C, ≤ 90% при +41°C ~ 50°C, ≤60%	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Рабочая высота рабочая до 3000 м хранения до 15000 м Интерфейс передачи данных USB Габариты не более 350 мм х 150 мм х 190 мм Вес не более 1,9 кг	
46	Набор пластиковых лотков	Оборудование	Основное	Форм-фактор: лоток Материал: ABS пластик Размер лотков / ящиков, ДхШхВ, мм: от 300*200*150 Количество лотков / ящиков: от 10 шт.	
47	Парта ученическая одинарная	мебель	Основное	Материал: МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 640-660мм х 590-610мм х 740-760мм	
48	Стул ученический	Мебель	Основное	Стул: Ширина 460-480 мм х Глубина 490-500 мм х Высота 830-850 мм Материал каркаса: металл, дерево Материал сиденья: пластик Мягкость сиденья и спинки: жесткое Цвет: по согласованию с заказчиком	
49	Ноутбук	Оборудование	Основное	CPU с минимальными характеристиками: Ядер – 6, Потоков – 6, Базовая частота - 3.60 ГГц, Максимальная частота - 4.3 ГГц, Кэш 1-го уровня - 64K (на ядро), Кэш 2-го уровня - 256K (на ядро), Кэш 3-го уровня - 9 Мб, Технологический процесс - 14 нм, Размер кристалла - 149	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				мм2, Максимальная температура ядра - 100 °C, Максимальная температура корпуса (TCase) - 72 °C / min RAM 16 GB / SSD min 512 GB / GPU с минимальными характеристиками: Количество потоковых процессоров - 384, Частота ядра - 1122 МГц, Частота в режиме Boost - 1242 МГц, Количество транзисторов - 1,870 млн, Технологический процесс - 28 нм, Энергопотребление (TDP) - 23 Вт, Тип памяти - DDR3, Максимальный объём памяти - 4 Гб, Ширина шины памяти - 64 бит, Частота памяти - 4000 МГц, Пропускная способность памяти - 40.10 Гб/с / ОС / 15.6" Full HD (1920x1080) / Оптическая мышь Наличие лицензионного ПО: Редактор документов в формате doc, docx, таблиц xls, xlsx, презентаций ppt, pptx	
50	Стул для преподавателя	Мебель	Основное	Конструктивные особенности: с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором, с газлифтом, с колесами (роликами), с подлокотниками, с поясничным упором Функциональные особенности: мягкое сиденье, спинка из сетки Максимальная нагрузка: до 120 кг Материал крестовины: металл или пластик	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины
				Материал обивки: сетка/текстиль	
51	Стол для преподавателя	Мебель	Основное	Столешница МДФ/ЛДСП, цвет по согласованию с заказчиком Габариты столешницы ШхГхВ мм: 1300-1310мм х 600-610мм х 750-760мм	
52	МФУ лазерный цветной	Оборудование	Основное	МФУ лазерное с интерфейсами: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB, AirPrint, USB 2.0	
53	Аптечка	Оборудование	Основное	Набор перевязочных материалов, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи	
54	Огнетушитель	Оборудование	Основное	Огнетушитель ОП-4(3), АВСЕ	
55	Кулер для воды	Оборудование	Основное	Установка: напольный Установка бутылки: верхняя Нагрев: есть Мощность нагрева: min 550 Вт	

1.3. Оснащение спортивного комплекса/зал

Спортивный комплекс

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код дисциплины

1.4. Оснащение помещений, задействованных при организации самостоятельной и воспитательной работы

Читальный зал / библиотека / актовый зал

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
		Мебель			
		Оборудование			
		ТС			

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
		УМК			

4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

№ п/п	Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Количество	Код и наименование учебной дисциплины (модуля)
1			
2			

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3

2. Паспорт программы государственной итоговой аттестации 3

3. Структура, содержание и условия допуска к государственной итоговой аттестации 5

4. Организация и порядок проведения государственной итоговой аттестации 7

5. Критерии оценки уровня и качества подготовки обучающихся 9

6. Порядок апелляции и пересдачи государственной итоговой аттестации 10

1. Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации (далее – программа ГИА) выпускников по специальности 13.02.07 Электроснабжение разработана в соответствии с Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования», ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение, Положением о выпускной квалификационной работе студентов программ СПО, обучающихся в ЛГТУ и определяет совокупность требований к ее организации и проведению.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет».

Программа ГИА утверждается на заседании кафедры электрооборудования.

2. Паспорт программы государственной итоговой аттестации

Цель государственной итоговой аттестации – установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы по специальности 13.02.07 Электроснабжение соответствующим требованиям ФГОС СПО с учетом требований регионального рынка труда, их готовность и способность решать профессиональные задачи.

Задачи государственной итоговой аттестации:

– определение соответствия навыков, умений и знаний выпускников современным требованиям рынка труда, квалификационным требованиям ФГОС СПО и регионального рынка труда;

– определение степени сформированности профессиональных компетенций, личностных качеств, соответствующих ФГОС СПО и наиболее востребованных на рынке труда.

По результатам ГИА выпускнику по специальности 13.02.07 Электроснабжение присваивается квалификация: техник.

Программа ГИА является частью ОПОП-П по программе подготовки специалистов среднего звена и определяет совокупность требований к ГИА, в том числе к содержанию, организации работы, оценочным материалам ГИА выпускников по данной специальности.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен быть готов к выполнению видов деятельности, предусмотренных образовательной программой (таблица 1), и демонстрировать результаты освоения образовательной программы (таблица 2).

Таблица 1

Виды деятельности

Код и наименование вида деятельности (ВД)	**Код и наименование профессионального модуля (ПМ), в рамках которого осваивается ВД**
1	2
В соответствии с ФГОС	
ВД 01. Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

ВД 02. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей
ВД 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей
ВД 04. Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей	ПМ.04 Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей
ВД 05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
По запросу работодателя (при наличии)	
ВД 06. Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике	ПМ.06 Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике

Таблица 2

Перечень результатов, демонстрируемых выпускником

Оцениваемые виды деятельности	Профессиональные компетенции
Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	ПК 1.1. Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования
	ПК 1.2. Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования
Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей
	ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии
	ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем
	ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения
	ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию
Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования
	ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования
	ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения
	ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения
	ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования
	ПК 3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей
Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и	ПК 4.1. Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях

ремонте оборудования электрических подстанций и сетей	ПК 4.2. Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей
Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПК-5.1. Организовывать технологические процессы диагностирования объектов электроснабжения
	ПК-5.2. Выбирать электроизмерительные приборы и измерять с заданной точностью различные электрические и неэлектрические величины
	ПК-5.3. Выполнять основные виды работ по диагностике и контролю за состоянием устройств электроснабжения в соответствии с требованиями технологических процессов
Цифровизация и автоматизация деятельности в электроэнергетике	ПК-6.1. Внедрять и осваивать новую технику, технологии эксплуатации ремонта распределительных сетей со средствами автоматизации
	ПК-6.2. Внедрять и осваивать новую технику, технологии диагностики, эксплуатации и ремонта интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) в электрических сетях

3. Структура, содержание и условия допуска к государственной итоговой аттестации

Выпускники, освоившие программу по специальности 13.02.07 Электроснабжение, сдают ГИА в форме демонстрационного экзамена профильного уровня и защиты дипломного проекта (работы).

Объем времени и сроки подготовки и проведения ГИА в соответствии с требованиями ФГОС СПО определяются учебным планом и календарным учебным графиком по специальности:

Структура Государственной итоговой аттестации	Количество часов	Продолжительность в неделях
Подготовка и защита дипломного проекта и проведение демонстрационного экзамена	216	6
В том числе:		
Подготовка дипломного проекта и проведение демонстрационного экзамена	144	4
Оценка качества выполнения дипломного проекта (нормоконтроль, предзащита, рецензирование)	36	1
Защита дипломного проекта	36	1

К ГИА допускаются выпускники, не имеющие академической задолженности, и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план.

Требования к проведению демонстрационного экзамена

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится по решению образовательной организации на основании заявлений выпускников на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО, включая квалификационные требования, заявленные организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации, в том числе являющимися стороной договора о сетевой форме реализации образовательных программ и (или) договора о практической подготовке обучающихся (далее - организации-партнеры).

Демонстрационный экзамен проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания (далее – оценочные материалы), выбранные образовательной организацией, исходя из содержания реализуемой образовательной программы, из размещенных на официальном сайте оператора в сети «Интернет» единых оценочных материалов.

Комплект оценочной документации (КОД) включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, примерный план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

План мероприятий по организации проведения демонстрационного экзамена в рамках государственной итоговой аттестации выпускников зависит от предоставляемого комплекта оценочной документации и выполняется после его публикации образовательной организацией.

К сдаче демонстрационного экзамена (далее ДЭ), допускаются лица:

− прошедшие инструктаж по охране труда;

− имеющие необходимые навыки работы по эксплуатации инструмента, приспособлений и работе на оборудовании;

− не имеющие противопоказаний к выполнению заданий по состоянию здоровья.

Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы)

К защите дипломного проекта (работы) допускаются лица, завершившие полый курс обучения и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Программа организации проведения защиты дипломного проекта (работы) как формы ГИА включает общие положения, тематику, структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов дипломного проекта (работы).

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

Тематика дипломных проектов (работ) определяется образовательной организацией. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы),

в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку.

Закрепление за выпускниками тем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется распорядительным актом образовательной организации.

Тематику дипломных проектов (работ), структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов и систему оценивания образовательная организация разрабатывает самостоятельно.

Примерная структура дипломного проекта (работы):

- введение
- общая часть
- специальная часть
- индивидуальная часть
- организация технической эксплуатации и обслуживания электрооборудования механизма
- охрана труда
- заключение
- список используемых источников.

Во введении отражается актуальность работы, роль электрооборудования, виды электрооборудования, требования к электрооборудованию, задачи специалистов в области электрооборудования.

При работе над общей и специальной частью рассматривается назначение и основные технические данные электрооборудования; проводятся основные расчеты, выбор оборудования и питающих токопроводов. Работа выпускника над общей и специальной частью позволяет руководителю оценить следующие общие и профессиональные компетенции: **ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09; ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5.**

Работа над индивидуальной частью, организацией электроснабжения электрооборудования по отраслям, обеспечением безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей должна позволить руководителю оценить уровень развития следующих общих и профессиональных компетенций: **ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09; ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 6.1, ПК 6.2.**

Заключение содержит выводы по проделанной работе.

4. Организация и порядок проведения государственной итоговой аттестации

Организация и порядок проведения государственной итоговой аттестации обучающихся в Липецком государственном техническом университете (ЛГТУ), завершающих освоение образовательных программ среднего профессионального образования - программ подготовки специалистов среднего звена, имеющих государственную аккредитацию, регламентируется ПО-99-2020 Положением общеуниверситетским «О проведении государственной итоговой аттестации по программам среднего профессионального образования - программам подготовки специалистов среднего звена».

Порядок проведения государственной итоговой аттестации включает правила

организации государственной итоговой аттестации, формы государственной итоговой аттестации, требования к использованию средств обучения и воспитания, средств связи при проведении государственной итоговой аттестации, требования, предъявляемые к лицам, привлекаемым к проведению государственной итоговой аттестации, порядок подачи и рассмотрения апелляций, изменения и (или) аннулирования результатов государственной итоговой аттестации, а также особенности проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Положение общеуниверситетское ПО-02069875-005-2022 «Об организации и проведении демонстрационного экзамена в рамках промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования регламентирует:

- порядок проведения государственной итоговой аттестации в форме демонстрационного экзамена по программам среднего профессионального образования;
- правила и процедуру организации демонстрационного экзамена;
- требования, предъявляемые к лицам, привлекаемым к проведению демонстрационного экзамена,
- требования к использованию средств обучения и воспитания, средств связи при проведении демонстрационного экзамена;
- порядок подачи и рассмотрения апелляций о нарушении (по мнению выпускника) порядка проведения или несогласия с результатами демонстрационного экзамена (как формы государственной итоговой аттестации);
- особенности проведения государственной итоговой аттестации в форме демонстрационного экзамена для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Требования к минимальному материально-техническому, информационному обеспечению, организации и проведения защиты дипломного проекта (работы)

- при выполнении дипломного проекта (работы)

Реализация программы ГИА предполагает наличие кабинета подготовки к государственной итоговой аттестации.

Оборудование кабинета:

— рабочее место для консультанта-преподавателя;

— компьютер, принтер;

— рабочие места для обучающихся;

— лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения;

— график проведения консультаций по дипломным проектам (работам);

— график поэтапного выполнения дипломных проектов (работ);

— комплект учебно-методической документации.

- при защите дипломного проекта (работы)

Для защиты дипломного проекта (работы) отводится специально подготовленный кабинет.

Оснащение кабинета:

— рабочее место для членов аттестационной комиссии;

— компьютер, мультимедийный проектор, экран;

лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения.

- информационное обеспечение ГИА

1. Программа государственной итоговой аттестации;
2. Методические рекомендации по разработке дипломных проектов (работ);
3. Федеральные законы и нормативные документы;
4. Литература по специальности;
5. Периодические издания по специальности.

- общие требования к организации и проведению ГИА

1. Для проведения ГИА создается государственная экзаменационная комиссия в порядке, предусмотренном ПО-99-2020 Положением общеуниверситетским «О проведении государственной итоговой аттестации по программам среднего профессионального образования - программам подготовки специалистов среднего звена».

2. Демонстрационный экзамен сдаётся выпускником после успешного выполнения учебного плана и направлен на определение уровня освоения материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков путем проведения независимой экспертной оценки выполненных выпускником практических заданий в условиях реальных или смоделированных производственных процессов. Демонстрационный экзамен в рамках ГИА проводится с использованием комплекта оценочной документации, которая разрабатывается ФГБОУ ДПО «Институт развития профессионального образования».

3. Защита дипломного проекта (работы) включает доклад студента (не более 10 минут) с демонстрацией презентации, графического материала, разбор отзыва руководителя и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы студента. Может быть предусмотрено выступление руководителя выпускной работы, а также рецензента.

4. При подготовке к ГИА обучающимся оказываются консультации руководителями от образовательного учреждения, назначенными приказом ректора. Во время подготовки к ГИА обучающимся должен быть предоставлен доступ в Интернет.

5. Требования к учебно-методической документации: наличие рекомендаций к выполнению дипломного проекта (работы).

5. Критерии оценки уровня и качества подготовки обучающихся

В основе оценки дипломного проекта (работы) лежит пятибалльная система.

«Отлично» выставляется за следующий дипломный проект (работу):

• работа носит практикоориентированный, проектный или исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, глубокий анализ проблемы, критический разбор деятельности базового предприятия (организации), характеризуется логичным, последовательным изложением материала с логичными выводами и обоснованными предложениями;

• имеет положительные отзывы руководителя и рецензента;

• при защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует специальной терминологией и данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению положения предприятия (организации), эффективному использованию ресурсов, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т. п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» выставляется за следующий дипломный проект (работу):

• работа носит практикоориентированный характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ проблемы и критический разбор деятельности предприятия (организации), характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;

• имеет положительный отзыв руководителя и рецензента;

• при защите студент показывает знания вопросов темы, оперирует основными терминами и данными исследования, вносит предложения по улучшению деятельности предприятия (организации), эффективному использованию ресурсов, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т. п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» выставляется за следующий дипломный проект (работу):

• практикоориентированность работы выражена нечётко, содержит поверхностно рассмотренную теоретическую главу, базируется на практическом материале, но не содержит подробного анализа и разбора деятельности базового предприятия (организации), просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные предложения;

• в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;

• при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы, путается в терминологии.

«Неудовлетворительно» выставляется за следующий дипломный проект (работу):

• не носит исследовательского характера, не содержит анализа и практического разбора деятельности предприятия (организации), не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях;

• не имеет выводов либо они носят декларативный характер;

• в отзывах руководителя и рецензента имеются существенные критические замечания;

• при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки, к защите не подготовлены наглядные пособия или раздаточный материал.

Процедура оценивания результатов выполнения заданий демонстрационного экзамена осуществляется членами экспертной группы по 100-балльной системе.

Таблица 3

Оценка (пятибалльная шкала)	«2»	«3»	«4»	«5»
Оценка в баллах	0-19,9	20-39,99	40-69,99	70-100

6. Порядок апелляции и пересдачи государственной итоговой аттестации

Порядок апелляции и пересдачи государственной итоговой аттестации определяется ПО-99-2020 «О проведении Государственной итоговой аттестации по программам среднего профессионального образования программам подготовки специалистов среднего звена»:

1. По результатам государственной итоговой аттестации выпускник, участвовавший в государственной итоговой аттестации, имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения государственной итоговой аттестации и (или) несогласии с ее результатами.

2. Апелляция подается лично выпускником или родителем/законным представителем несовершеннолетнего выпускника в апелляционную комиссию университета.

3. Апелляция о нарушении порядка проведения государственной итоговой аттестации подаётся непосредственно в день проведения государственной итоговой аттестации.

4. Апелляция о несогласии с результатами государственной итоговой аттестации выдаётся не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственной итоговой аттестации.

5. Апелляция рассматривается апелляционной комиссией не позднее трёх рабочих дней с момента ее поступления.

6. Состав апелляционной комиссии утверждается приказом ректора университета или лицом, исполняющим его обязанности на основании приказа, одновременно с утверждением состава государственной экзаменационной комиссии.

7. Апелляционная комиссия состоит из председателя, не менее пяти членов из числа педагогических работников университета, не входящих в данном учебном году в состав государственных экзаменационных комиссий и секретаря. Председателем апелляционной комиссии является ректор университета либо лицо, исполняющее его обязанности на основании приказа. Секретарь избирается из числа членов апелляционной комиссии.

8. Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии с участием не менее двух третей её состава.

9. На заседание апелляционной комиссии приглашается председатель соответствующей государственной экзаменационной комиссии.

При проведении ГИА в форме демонстрационного экзамена по решению председателя апелляционной комиссии к участию в заседании комиссии могут быть также привлечены члены экспертной группы, технический эксперт.

По решению председателя апелляционной комиссии заседание апелляционной комиссии может пройти с применением средств видео, конференц-связи, а равно посредством предоставления письменных пояснений по поставленным апелляционной комиссией вопросам.

10. Выпускник, подавший апелляцию, имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции. С несовершеннолетним выпускником имеет право присутствовать один из родителей (законных представителей). Указанные лица должны иметь при себе документы, удостоверяющие личность.

11. Рассмотрение апелляции не является пересдачей государственной итоговой аттестации.

12. При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственной итоговой аттестации апелляционная комиссия устанавливает достоверность изложенных в ней сведений и выносит одно из решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях порядка проведения государственной итоговой аттестации выпускника не подтвердились и/или не повлияли на результат государственной итоговой аттестации;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях порядка проведения государственной итоговой аттестации выпускника подтвердились и повлияли на результат государственной итоговой аттестации. В данном случае результат проведения государственной итоговой аттестации подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передаётся в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения комиссии. Выпускнику предоставляется возможность пройти государственную итоговую аттестацию в дополнительные сроки, установленные университетом.

13. Для рассмотрения апелляции о несогласии с результатами государственной итоговой аттестации, полученными при защите выпускной квалификационной работы, секретарь государственной экзаменационной комиссии не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в апелляционную комиссию выпускную квалификационную работу, протокол заседания государственной экзаменационной комиссии и заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при защите подавшего апелляцию выпускника.

14. В случае рассмотрения апелляции о несогласии с результатами ГИА, полученными при прохождении демонстрационного экзамена, секретарь ГЭК не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, протокол проведения демонстрационного экзамена, письменные ответы выпускника (при их наличии), результаты работ выпускника, подавшего апелляцию, видеозаписи хода проведения демонстрационного экзамена (при наличии).

15. В результате рассмотрения апелляции о несогласии с результатами государственной итоговой аттестации апелляционная комиссия принимает решение об отклонении апелляции и сохранении результата государственной итоговой аттестации либо об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственной итоговой аттестации. Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передаётся в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленных результатов государственной итоговой аттестации выпускника и выставления новых.

16. Решение апелляционной комиссии принимается простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании апелляционной комиссии является решающим.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения подавшего апелляцию выпускника (под подпись) в течение трёх рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии.

17. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

18. Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом, который подписывается председателем, секретарём апелляционной комиссии и хранится в архиве университета.

19. Обучающимся, не прошедшим государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в

суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия, тяжелое состояние здоровья близких родственников либо участие в их похоронах) предоставляется возможность пройти государственную итоговую аттестацию без отчисления из образовательной организации. В таком случае обучающийся должен предоставить в УК ЛГТУ документ, подтверждающий причину его отсутствия на государственной итоговой аттестации. Дополнительные заседания государственных экзаменационных комиссий организуются не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим государственной итоговой аттестации по уважительной причине.

20. Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из организации с выдачей справки об обучении, как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана, и могут пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через шесть месяцев после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

21. Для прохождения государственной итоговой аттестации лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившее на государственной итоговой аттестации неудовлетворительную оценку, восстанавливается в университет на период не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения государственной итоговой аттестации соответствующей образовательной программы среднего профессионального образования.

22. Повторно пройти государственную итоговую аттестацию обучающимся можно не более двух раз.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 Электроснабжение

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ

2024 г.

Примерные темы дипломных работ:

1. Электроснабжение участка кислородного цеха
2. Электроснабжение участка ремонтного цеха
3. Электроснабжение участка доменного производства
4. Электроснабжение участка листопрокатного производства
5. Электроснабжение участка ферросплавного производства
6. Электроснабжение участка механосборочного цеха
7. Электроснабжение участка известкового цеха
8. Электроснабжение участка предприятия пищевой промышленности
9. Электроснабжение участка ковшового отделения
10. Электроснабжение участка шихтового отделения
11. Расчет и проектирование электрической сети 10 и 0,4 кВ с воздушной линией со сталеалюминевыми проводами
12. Расчет и проектирование электрической сети 6 и 0,4 кВ с воздушной линией с самонесущим изолированным проводом
13. Расчет и проектирование электрической сети 10 и 0,4 кВ с кабельной линией с изоляцией из сшитого полиэтилена
14. Расчет и проектирование электрической сети 35 и 0,4 кВ с воздушной линией с проводами повышенной пропускной способности
15. Расчет и проектирование электрической сети с маслонаполненными кабелями низкого давления
16. Расчет и проектирование электрической сети с маслонаполненными кабелями высокого давления
17. Расчет и проектирование распределительного устройства 0,4 кВ
18. Расчет и проектирование столбовой подстанции 6/0,4 кВ
19. Расчет и проектирование подстанции 35/0,4 кВ киоскового типа
20. Расчет и проектирование комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ
21. Расчет и проектирование электроснабжения коттеджного поселка
22. Расчет и проектирование электроснабжения офисного помещения
23. Расчет и проектирование электроснабжения квартиры
24. Расчет и проектирование электроснабжения деревни
25. Расчет и проектирование электроснабжения корпуса больницы
26. Расчет и проектирование электроснабжения магазина
27. Расчет и проектирование электроснабжения жилого микрорайона
28. Расчет и проектирование электроснабжения почтового отделения
29. Расчет и проектирование электроснабжения кинотеатра
30. Расчет и проектирование электроснабжения здания городской администрации
31. Организация технического обслуживания и ремонта вакуумного выключателя
32. Организация технического обслуживания и ремонта трансформатора
33. Организация технического обслуживания и ремонта асинхронного электродвигателя

34. Организация технического обслуживания и ремонта разъединителя

35. Организация технического обслуживания и ремонта токоограничивающего реактора

36. Организация технического обслуживания и ремонта элегазового выключателя

37. Организация технического обслуживания и ремонта реклоузера

38. Организация технического обслуживания и ремонта короткозамыкателя

39. Организация технического обслуживания и ремонта конденсаторных батарей

40. Организация технического обслуживания и ремонта синхронного двигателя

41. Реконструкция и модернизация заводской подстанции 10/0,4 кВ

42. Реконструкция и модернизация генератора ТЭЦ

43. Реконструкция и модернизация системы электроснабжения станка с ЧПУ

44. Реконструкция и модернизация системы электроснабжения для электропривода валка прокатного стана

45. Реконструкция и модернизация воздушной линии 0,4 кВ

46. Реконструкция и модернизация кабельной линии 10 кВ

47. Реконструкция и модернизация системы электроснабжения жилого дома

48. Реконструкция и модернизация подстанции питающей ЛГТУ

49. Реконструкция и модернизация подстанций, питающих малые предприятия

50. Реконструкция и модернизация системы освещения офиса

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
к ОПОП-П по специальности
13.02.07 «Электроснабжение»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

2024 г.

Рабочая программа воспитания по специальности является приложением 2 к Рабочей программе воспитания образовательной организации, реализующей программы СПО.

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ

1.1 Цель и задачи воспитания обучающихся

Инвариантные компоненты Программы, примерного календарного плана воспитательной работы ориентированы на реализацию запросов общества и государства, определяются с учетом государственной политики в области воспитания; обеспечивают единство содержания воспитательной деятельности, отражают общие для любой образовательной организации, реализующей программы СПО, цель и задачи воспитательной деятельности, положения ФГОС СПО в контексте формирования общих компетенций у обучающихся.

Вариативные компоненты обеспечивают реализацию и развитие внутреннего потенциала образовательной организации, реализующей программы СПО.

В соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере образования **цель воспитания** обучающихся — развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания:

- усвоение обучающимися знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие осознанного позитивного отношения к ценностям, нормам и правилам поведения, принятым в российском обществе (их освоение, принятие), современного научного мировоззрения, мотивации к труду, непрерывному личностному и профессиональному росту;
- приобретение социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, в том числе в профессионально ориентированной деятельности;
- подготовка к самостоятельной профессиональной деятельности с учетом получаемой квалификации (социально-значимый опыт) во благо своей семьи, народа, Родины и государства;
- подготовка к созданию семьи и рождению детей.

1.2. Направления воспитания

Рабочая программа воспитания реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности с учётом направлений воспитания:

- **гражданское воспитание** — формирование российской идентичности, чувства принадлежности к своей Родине, ее историческому и культурному наследию, многонациональному народу России, уважения к правам и свободам гражданина России; формирование активной гражданской позиции, правовых знаний и правовой культуры;

- **патриотическое воспитание** — формирование чувства глубокой привязанности к своей малой родине, родному краю, России, своему народу и многонациональному народу России, его традициям; чувства гордости за достижения России и ее культуру, желания защищать интересы своей Родины и своего народа;

- **духовно-нравственное воспитание** — формирование устойчивых ценностно-смысловых установок обучающихся по отношению к духовно-нравственным ценностям российского общества, к культуре народов России, готовности к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;

- **эстетическое воспитание** — формирование эстетической культуры, эстетического отношения к миру, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;

- **физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия** — формирование осознанного отношения к здоровому и безопасному образу жизни, потребности физического самосовершенствования, неприятия вредных привычек;

- **профессионально-трудовое воспитание** — формирование позитивного и добросовестного отношения к труду, культуры труда и трудовых отношений, трудолюбия, профессионально значимых качеств личности, умений и навыков; мотивации к творчеству и инновационной деятельности; осознанного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности, к профессиональной деятельности как средству реализации собственных жизненных планов;

- **экологическое воспитание** — формирование потребности экологически целесообразного поведения в природе, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние окружающей среды, важности рационального природопользования; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- **ценности научного познания** — воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

1.3. Целевые ориентиры воспитания

1.3.1. Инвариантные целевые ориентиры

Согласно «Основам государственной политики по сохранению и укреплению духовно-нравственных ценностей» (утв. Указом Президента Российской Федерации от 09.11.2022 г. № 809) ключевым инструментом государственной политики в области образования, необходимым для формирования гармонично развитой личности, является воспитание в духе уважения к традиционным ценностям, таким как патриотизм, гражданственность, служение Отечеству и ответственность за его судьбу, высокие нравственные идеалы, крепкая семья, созидательный труд, приоритет духовного над материальным, гуманизм, милосердие, справедливость, коллективизм,

взаимопомощь и взаимоуважение, историческая память и преемственность поколений, единство народов России.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ) воспитательная деятельность должна быть направлена на «... формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

Эти законодательно закрепленные требования в части формирования у обучающихся системы нравственных ценностей отражены в инвариантных планируемых результатах воспитательной деятельности (инвариантные целевые ориентиры воспитания).

Инвариантные целевые ориентиры воспитания соотносятся с общими компетенциями (далее —- ОК), формирование которых является результатом освоения программ подготовки специалистов среднего звена в соответствии с требованиями ФГОС СПО):

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам (ОК 01);
- использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02);
- планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях (ОК 03);
- эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК 04);
- осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста (ОК 05);
- проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения (ОК 06);
- содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях (ОК 07);
- использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности (ОК 08);
- пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке (ОК 09).

Инвариантные целевые ориентиры воспитания выпускников образовательной организации, реализующей программы СПО

Целевые ориентиры
Гражданское воспитание
Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском

обществе, в мировом сообществе. Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания. Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду. Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан. Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах
Патриотическое воспитание
Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу. Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность. Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам. Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.
Духовно-нравственное воспитание
Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения. Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан. Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения. Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности. Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.
Эстетическое воспитание
Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия. Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние. Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей. Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде. Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их в еда для физического и психического здоровья. Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей. Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
Профессионально-трудовое воспитание
Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны. Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности. Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности. Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества. Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества. Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.
Экологическое воспитание
Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды. Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в

профессиональной среде, общественном пространстве. Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению д людьми.
Ценности научного познания
Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности. Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности. Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности

1.3.2. Вариативные целевые ориентиры

Вариативные целевые ориентиры результатов воспитания, отражающие специфику профессии/специальности
Гражданское воспитание
– понимающий профессиональное значение отрасли, специальности, для социально-экономического и научно-технологического развития страны
– осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни Липецкой области
Патриотическое воспитание
– осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность
Духовно-нравственное воспитание
– обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики
Эстетическое воспитание
– демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности
– использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального

благополучия
– демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности специальности
Профессионально-трудовое воспитание
– применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой
– готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли
Экологическое воспитание
– ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни в рамках обучения и профессиональной деятельности
– понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью
Ценности научного познания
– обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности
– проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ

2.1. Воспитательные модули: виды, формы, содержание воспитательной деятельности по профессии/специальности

Модуль «Образовательная деятельность»

использование воспитательных возможностей содержания учебных дисциплин и профессиональных модулей для формирования у обучающихся позитивного отношения к Российским традиционным духовно-нравственным и социокультурным ценностям, подбор соответствующего тематического содержания, текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждений и т. п., отвечающих содержанию и задачам воспитания
привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на аудиторных занятиях объектов, явлений, событий и т. д., инициирование обсуждений, высказываний обучающимися своего мнения, выработки личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям
использование учебных материалов (образовательного контента, художественных фильмов, литературных произведений и проч.), способствующих повышению статуса и престижа рабочих профессий, прославляющих трудовые достижения, повествующих о семейных трудовых династиях
инициирование и поддержка исследовательской деятельности при изучении учебных дисциплин и профессиональных модулей в форме индивидуальных и групповых проектов, исследовательских работ воспитательной направленности
реализация курсов, дополнительных факультативных занятий исторического просвещения, патриотической, гражданской, экологической, научно-познавательной, краеведческой, историко-

культурной, туристско-краеведческой, спортивно-оздоровительной, художественно-эстетической, духовно-нравственной направленности, а также курсов, направленных на формирование готовности обучающихся к вступлению в брак и осознанному родительству
организация и проведение экскурсий (в музеи, картинные галереи, технопарки, на предприятия и др.), экспедиций, походов

Модуль «Кураторство»

инициирование и поддержка участия обучающихся в мероприятиях, конкурсах и проектах профессиональной направленности
организация социально-значимых проектов профессиональной направленности для личностного развития обучающихся, дающих возможности для самореализации в выбранной специальности
организацию социально-значимых совместных проектов, отвечающих потребностям обучающихся, дающих возможности для их самореализации, установления и укрепления доверительных отношений внутри учебной группы и между группой и куратором
сплочение коллектива группы через игры и тренинги на командообразование, походы, экскурсии, празднования дней рождения, тематические вечера и т. п.
организацию и проведение регулярных родительских собраний, информирование родителей об академических успехах и проблемах обучающихся, их положении в студенческой группе, о жизни группы в целом; помощь родителям и иным членам семьи во взаимодействии с педагогическим коллективом и администрацией
работа со студентами, вступившими в ранние семейные отношения, проведение консультаций по вопросам этики и психологии семейной жизни, семейного права
планирование, подготовку и проведение праздников, фестивалей, конкурсов, соревнований и т. д. с обучающимися

Модуль «Наставничество»

мастер-классы, тренинги и практикумы от наставника в рамках сопровождения профессионального роста наставляемых, развитияих профессиональных навыков и компетенций в специальности
организация под руководством наставника социально-значимых проектов по специальности
содействие осознанному выбору оптимальной образовательной траектории, в том числе для обучающихся с особыми потребностями (детей с ОВЗ, одаренных, обучающихся, находящихся в трудной жизненной ситуации)
оказание психологической и профессиональной поддержки наставляемому в реализации им индивидуального маршрута и в жизненном самоопределении
определение инструментов оценки эффективности мероприятий по адаптации и стажировке наставляемого
привлечение к наставнической деятельности признанных авторитетных специалистов, имеющих большой профессиональный и жизненный опыт (сотрудников предприятий и организаций-партнеров)

Модуль «Основные воспитательные мероприятия по специальности»

мастер классы, проведение конкурсов профессионального мастерства, показы, выставки, открытые лекции и демонстрации, экскурсии, дни открытых дверей, квесты
встречи с известными представителями специальности
круглые столы, просветительские мероприятия с участием амбассадоров специальности
проведение общих для всей образовательной организации праздников, ежегодных творческих (театрализованных, музыкальных, литературных и т. п.) мероприятий, связанных с общероссийскими, региональными, местными праздниками, памятными датами
проведение торжественных мероприятий, связанных с завершением образования, переходом на следующий курс, а также совместных мероприятий с организациями партнерами, направленных на знакомство и приобщение к корпоративной культуре предприятия, организации
разработку и реализацию обучающимися социальных, социально-профессиональных проектов, в том числе с участием социальных партнёров образовательной организации
организацию тематических мероприятий, нацеленных на формирование уважительного отношения к противоположному полу, понимания любви как основы таких отношений и готовности к вступлению в брак (День матери, День семьи, любви и верности и т. д.)

Модуль «Организация предметно-пространственной среды»

организация музейно-выставочного пространства, содержащего экспозиции об истории и развитии специальности, выдающихся деятелей производственной сферы, имеющей отношение к специальности, соответствующих предметов-символов профессиональной сферы, информационных справочных материалов о предприятиях профессиональной сферы, являющихся предметом гордости отечественной науки и технологий, имеющих отношение к специальности
размещение, поддержание, обновление на территории ПОО выставочных объектов, ассоциирующихся со специальностью
организация в доступных для обучающихся и посетителей местах музейно-выставочного пространства, содержащего экспозиции об истории и развитии образовательной организации с использованием исторических символов государства, региона, местности в разные периоды, о значимых исторических, культурных, природных, производственных объектах России, региона, местности
размещение карт России, регионов, муниципальных образований (современных и исторических, точных и стилизованных, географических, природных, культурологических, художественно оформленных, в том числе материалами, подготовленными обучающимися) с изображениями значимых культурных объектов своей местности, региона, России; портретов выдающихся государственных деятелей России, деятелей культуры, науки, производства, искусства, военных деятелей, героев и защитников Отечества
размещение, обновление художественных изображений (символических, живописных, фотографических, интерактивных) объектов природного и культурного наследия региона, местности, предметов традиционной культуры и быта
организацию и поддержание в образовательной организации звукового пространства позитивной духовно-нравственной, гражданско-патриотической воспитательной направленности (звонки-

мелодии, музыка, информационные сообщения), исполнение гимна Российской Федерации (в начале учебного года)
оформление и обновление «мест новостей», стендов в помещениях общего пользования (холл первого этажа, рекреации и др.), содержащих в доступной, привлекательной форме новостную информацию позитивного профессионального, гражданско-патриотического, духовно-нравственного содержания
размещение материалов, отражающих ценность труда как важнейшей нравственной категории, представляющих трудовые достижения в профессиональной области, прославляющих героев и ветеранов труда, выдающихся деятелей производственной сферы, имеющей отношение к образовательной организации, предметов-символов профессиональной сферы
размещение информационных справочных материалов о предприятиях профессиональной сферы, имеющих отношение к профилю образовательной организации
размещение, поддержание, обновление на территории образовательной организации выставочных объектов, ассоциирующихся с профессиональными направлениями обучения
создание и обновление книжных выставок профессиональной литературы, пространства свободного книгообмена
оборудование, оформление, поддержание и использование спортивных и игровых пространств, площадок, зон активного и спокойного отдыха
совместная с обучающимися разработка, создание и популяризация символики образовательной организации (флаг, гимн, эмблема, логотип и т. п.), используемой как повседневно, так и в торжественных ситуациях
разработка и обновление материалов (стендов, плакатов, инсталляций и др.), акцентирующих внимание обучающихся на важных для воспитания правилах, традициях, укладе образовательной организации, актуальных вопросах профилактики и безопасности

Модуль «Взаимодействие с родителями (законными представителями)»

профессиональные встречи, диалоги с приглашением родителей (законных представителей), работающих по специальности, чествование трудовых династий специальности
совместные мероприятия, посвященные Дню специальности
организацию взаимодействия между родителями обучающихся и преподавателями, администрацией в области воспитания и профессиональной реализации студентов; - проведение родительских собраний по вопросам воспитания, взаимоотношений обучающихся и педагогов, условий обучения и воспитания
привлечение родителей к подготовке и проведению мероприятий воспитательной направленности

Модуль «Самоуправление»

организацию и деятельность в образовательной организации органов самоуправления обучающихся (совет обучающихся или др.)

представление органами самоуправления интересов обучающихся в процессе управления образовательной организацией, защита законных интересов, прав обучающихся
участие представителей органов самоуправления обучающихся в разработке, обсуждении и реализации рабочей программы воспитания, в анализе воспитательной деятельности
привлечение к деятельности студенческого самоуправления выпускников, работающих по специальности, добившихся успехов в профессиональной деятельности и личной жизни

Модуль «Профилактика и безопасность»

реализация элементов, программы профилактической направленности, реализуемые в ПОО и в социокультурном окружении в рамках просветительской деятельности по специальности
организация мероприятий по безопасности в цифровой среде, связанных со специальностью
поддержка инициатив обучающихся в сфере укрепления безопасности жизнедеятельности в ПОО, в том числе в рамках освоения образовательных программ специальности
организацию деятельности педагогического коллектива по созданию в образовательной организации безопасной среды как условия успешной воспитательной деятельности
вовлечение обучающихся в проекты, программы профилактической направленности, реализуемые в образовательной организации и в социокультурном окружении (антинаркотические, антиалкогольные, против курения, вовлечения в деструктивные детские и молодёжные объединения, культы, субкультуры, группы в социальных сетях; по безопасности в цифровой среде, на транспорте, на воде, безопасности дорожного движения, противопожарной безопасности, антитеррористической и антиэкстремистской безопасности, гражданской обороне и т. д.)
сбор информации и регулярный мониторинг семей обучающихся, находящихся в сложной жизненной ситуации, профилактическая работа с неблагополучными семьями
организация психолого-педагогической поддержки обучающихся групп риска
организацию работы по развитию у обучающихся навыков саморефлексии, самоконтроля, устойчивости к негативному воздействию, групповому давлению
поддержку инициатив обучающихся, педагогов в сфере укрепления безопасности жизнедеятельности

Модуль «Социальное партнёрство и участие работодателей»

организация взаимодействия с представителями сферы деятельности, ознакомительных и познавательных экскурсий с целью погружения в специальность
организация и проведение на базе организаций-партнёров мероприятий, посвященных специальности: презентации, лекции, акции
реализация социальных проектов по специальности, разрабатываемых и реализуемых совместно обучающимися, педагогами с организациями-партнёрами
участие представителей организаций-партнёров, предприятий (организаций) и работодателей, в том числе в соответствии с договорами о сотрудничестве, в проведении отдельных

производственных практик и мероприятий в рамках рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы (дни открытых дверей, ярмарки вакансий, государственные, региональные праздники, торжественные мероприятия и т. п.)
участие представителей организаций-партнёров в проведении мастер-классов, аудиторных и внеаудиторных занятий, мероприятий профессиональной направленности
проведение открытых дискуссионных площадок (студенческих, педагогических, родительских, совместных), куда приглашаются представители организаций-партнёров, на которых обсуждаются актуальные проблемы, касающиеся профессиональной сферы и рынка труда, жизни образовательной организации, реализующей программы СПО, муниципального образования, региона, страны
реализация социальных проектов, разрабатываемых и реализуемых обучающимися и педагогами совместно с организациями-партнёрами (профессионально-трудовой, благотворительной, экологической, патриотической, духовно-нравственной и т. д. направленности), ориентированных на воспитание обучающихся, преобразование окружающего социума, позитивное воздействие на социальное окружение

Модуль «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»

участие в конкурсах, фестивалях, олимпиадах профессионального мастерства (в т. ч. международных), работе над профессиональными проектами различного уровня (регионального, всероссийского, международного) и др.
участие в региональных, всероссийских и международных профессиональных проектах по специальности
организация участия волонтеров в мероприятиях социальных и производственных партнеров по специальности
проведение практико-ориентированных мероприятий
циклы мероприятий, направленных на подготовку обучающихся к осознанному планированию своей карьеры, профессионального будущего (посещения центра содействия профессиональному трудоустройству выпускников, профессиональных выставок, ярмарок вакансий, дней открытых дверей на предприятиях, в организациях высшего образования и др.)
экскурсии (на предприятия, в организации), дающие углублённые представления о выбранной специальности и условиях работы
организацию мероприятий, посвященных истории организаций/предприятий партнёров; встреч с представителями коллективов, с сотрудниками-стажистами, представителями трудовых династий, авторитетными специалистами, героями и ветеранами труда, представителями профессиональных династий
использование обучающимися интернет-ресурсов, способствующих более глубокому изучению отраслевых технологий, способов и приёмов профессиональной деятельности, профессионального инструментария, актуального состояния профессиональной области, онлайн курсов по интересующим темам и направлениям профессионального образования
консультирование обучающихся по вопросам построения ими профессиональной карьеры и планов на будущую жизнь с учётом индивидуальных особенностей, интересов, потребностей;

проведение тренингов, нацеленных на формирование рефлексивной культуры, совершенствование умений в области анализа и оценки результатов деятельности

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ

3.1. Кадровое обеспечение

реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности
разделение функционала, связанного с планированием, организацией, обеспечением, реализацией воспитательной деятельности осуществляется на основании локальных нормативно-правовых документов образовательной организации

3.2. Нормативно-методическое обеспечение

Утверждение и внесение изменений в должностные инструкции педагогических работников по вопросам воспитательной деятельности (при наличии)

приказ о проведении родительского собрания
положение о кураторе
программа «Психологическое сопровождение адаптации первокурсников»
программа «Психологическое сопровождение личностного и профессионального становления студента»
приказы руководителя: об утверждении программы и положения о наставничестве, о назначении ответственного за организацию наставнической деятельности и контроль в ПОО, об утверждении наставников и наставляемых, об утверждении плана мероприятий наставнической деятельности и дорожной карты внедрения программы наставничества

3.3. Система поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся

Основания для поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся по специальности

участие и результативность в конкурсах и мероприятиях профессиональной направленности, связанных со специальностью
рекомендации к поощрению от наставника, социальных и производственных партнеров
реализация просветительской деятельности в рамках освоения образовательных программ по специальности
успешное освоение образовательных программ по специальности

Формы поощрения:

сертификаты, дипломы, грамоты, стипендии или призы, поощрительные письма, фотовыставки изделий, работ, публичное признание заслуг, публикации в СМИ, интервью, персональная выставка работ, направление на дополнительные образовательные программы, стажировки и др.

3.4. Анализ воспитательного процесса

Анализ воспитательного процесса по специальности может осуществляться в рамках единого мониторинга в профессиональной образовательной организации.

анализ профессионально-трудового воспитания, ориентированного на практическую подготовку обучающегося и условий развивающей образовательной среды, способствующей профессиональному и личностному росту обучающихся в рамках освоения образовательной программы по специальности

Календарный план воспитательной работы
специальности

№	Формы, виды и содержание деятельности	Курсы, группы	Сроки	Ответственные
	1. Образовательная деятельность			
1	Федеральный проект «Профессионалитет»	1-2	Сентябрь - июнь	Директор УК Зам. директора по УПР, УМР, Заведующий кафедрой
2	Всероссийский классный час в рамках Единого дня открытых дверей (02-20 октября)	1-4	Октябрь	Зам. директора по УПР, ВР Секретарь приемной комиссии
3	Обучающиеся экскурсии в образовательных учреждениях СПО для родителей потенциальных абитуриентов (профессиональные пробы)	1-4	Октябрь - ноябрь	Зам. директора по УПР, ВР Секретарь приемной комиссии
4	Проведение декад по общеобразовательным дисциплинам	1	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, преподаватели общеобразовательных дисциплин
5	Организация и проведение кинопоказов и лекторий, посвященных памятным датам истории и юбилейным датам писателей, поэтов и ученых	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Преподаватели общеобразовательных дисциплин
6	Участие студентов в проектно – исследовательской деятельности	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, Преподаватели
	2. Кураторство			
1	Проведение родительских собраний	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Кураторы
2	Проведение тематических совещаний с руководителями учебных групп	1-4	1 раз в месяц	Зам. директора по ВР, УПР Соц. Педагоги, Педагоги-психологи
3	Проведение тематических классных часов	1-4	1 раз в 2 недели	Кураторы групп
4	Проведение Единых дней профилактики и безопасности	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по ВР Кураторы Соц. педагоги
5	Участие в заседании совета профилактики правонарушений и преступлений несовершеннолетних	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Кураторы Соц. педагог Актив групп
6	Проведение с обучающимися инструктажей	1-4	Сентябрь - июнь	Кураторы
7	Организация бесконфликтного общения в студенческой группе	1-4	Сентябрь	Кураторы

8	Проведение профилактических мероприятий по формированию законопослушного поведения, успешного обучения, ориентации на успех	1-4	Сентябрь - июнь	Кураторы
9	Проведение бесед по анализу успеваемости, посещаемости занятий студентами	1-4	Декабрь, май	Кураторы
10	Мероприятия по профилактики дорожно-транспортного травматизма (Причины и последствия)	1-4	Сентябрь	Кураторы
11	Организационная работа по участию в колледжных, муниципальных мероприятиях,акциях и иных проектах, эстетическому воспитанию, пропаганде ЗОЖ и профилактике правонарушений, волонтерском движении	1-4	Сентябрь - июнь	Кураторы
12	Проведение мониторинга социальных сетей обучающихся	1-4	Сентябрь - июнь	Кураторы
13	Проведение уроков по медиабезопасности	1-4	Сентябрь - июнь	Кураторы
	3. Наставничество			
1	День наставника специальности «Мастерская наставника»	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР
2	Организация и осуществление работы наставнических пар/групп	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР
3	Участие в мероприятиях различного уровня. Включенность наставляемых в социальные, культурные и образовательные процессы организации	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР
4	Индивидуальное сопровождение наставляемых	1-4	Сентябрь - июнь	Педагог - психолог
5	Содействие в работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Соц. педагог Педагог - психолог
	4.Основные воспитательные мероприятия			
1	Всероссийский конкурс «Россия – страна возможностей»	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по ВР
2	Всероссийский конкурс молодежных авторских проектов и проектов в сфере образования, направленных на социально – экономическое развитие российских территорий «Моя страна – моя Россия»	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по ВР
3	Всероссийский конкурс «Большая перемена»	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по ВР Преподаватели
4	Всероссийский интеллектуальный	1-4	Сентябрь	Зам. директора по ВР

	турнир «Лига знаний: школы и колледжи» в рамках реализации проекта Российского общества «Знание» и Российского движения детей и молодежи «Движение первых»		- июнь	Преподаватели
5	Участие в патриотических акциях «МЫВМЕСТЕ»	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по ВР Преподаватели
6	Торжественная линейка, посвященная Дню знаний	1-4	Сентябрь	Администрация университета
7	День окончания Второй мировой войны	1-4	Сентябрь	Зам. директора по ВР Кураторы Преподаватели истории
8	Международный день распространения грамотности	1-4	Сентябрь	Зам. директора по ВР Преподаватели русского языка и литературы
9	Международный день памяти жертв фашизма	1-4	Сентябрь	Зам. директора по ВР Кураторы Преподаватели истории
10	Проведение недели финансовой грамотности	1-4	Сентябрь	Зам. директора по УПР
11	Мероприятия, посвященные Дню учителя	1-4	Октябрь	Зам. директора по ВР Педагог - организатор
12	Проведение Всероссийского урока «Экология и энергосбережение» в рамках Всероссийского фестиваля энергосбережения «ВместеЯрче»	1-2	Октябрь	Зам. директора по УПР, ВР
13	Международный день школьных библиотек	1-4	Октябрь	Зам. директора по ВР Библиотекарь
14	День народного единства	1-4	Ноябрь	Зам. директора по ВР Кураторы
15	День памяти погибших при исполнении служебных обязанностей сотрудников органов внутренних дел России	1-4	Ноябрь	Зам. директора по ВР Кураторы
16	Проведение мероприятий, посвященных Международному дню толерантности	1-4	Ноябрь	Зам. директора по ВР
17	Мероприятия, посвященные Международному дню студента. Посвящение первокурсников в студенты.	1-4	Ноябрь	Зам. директора по ВР Педагог-организатор
18	Мероприятия, посвященные Дню матери	1-4	Ноябрь	Зам. директора по ВР Кураторы
19	День Государственного герба Российской Федерации	1-4	Ноябрь	Зам. директора по ВР Преподаватели истории и обществознания
20	День Героев Отечества	1-4	Декабрь	Преподаватели истории и обществознания
21	День прав человека	1-4	Декабрь	Преподаватели истории и обществознания
22	День Конституции Российской	1-4	Декабрь	Преподаватели истории и

	Федерации			обществознания
23	День принятия Федеральных конституционных законов о Государственных символах Российской Федерации	1-4	Декабрь	Преподаватели истории и обществознания
24	День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады (27 января 1944)	1-4	Январь	Преподаватели истории и обществознания
25	День памяти жертв Холокоста	1-4	Январь	Преподаватели истории и обществознания
26	День разгрома советскими войсками немецко-фашистских войск в Сталинградской битве	1-4	Февраль	Преподаватели истории и обществознания
27	Международный день родного языка	1-4	Февраль	Преподаватели русского языка и литературы
28	День защитника Отечества	1-4	Февраль	Зам. директора по ВР
29	Мероприятия, посвященные международному женскому дню	1-4	Март	Зам. директора по ВР Педагог-организатор
30	Дня воссоединения Крыма с Россией (18 марта)	1-4	Март	Преподаватели истории и обществознания
31	День космонавтики	1-4	Апрель	Преподаватели истории и обществознания
32	День памяти о геноциде советского народа нацистами и их пособниками в годы Великой Отечественной войны	1-4	Апрель	Преподаватели истории и обществознания
33	Участие в мероприятиях ко Дню Весны и труда	1-4	Май	Зам. директора по ВР
34	Мероприятия ко Дню Победы	1-4	Май	Зам. директора по ВР Кураторы
35	Мероприятия, посвященные Международному дню семьи	1-4	Май	Зам. директора по ВР
36	День славянской письменности и культуры	1-4	Май	Преподаватели русского языка и литературы
37	День русского языка	1-4	Май	Преподаватели русского языка и литературы Библиотекарь
38	День России	1-4	Июнь	Зам. директора по ВР Преподаватели истории и обществознания
39	Участие в муниципальных мероприятиях и акциях, посвященных Дню молодежи	1-4	Июнь	Зам. директора по ВР Педагог-организатор
40	Посещение экскурсий и выставок, мероприятий в рамках федерального проекта «Пушкинская карта»	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по ВР
	5.Организация предметно-пространственной среды			
1	Регулярное размещение и обновление тематических стендов, видеозон в фойе университета, содержащих в доступной форме новостную информацию профессионального,	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР преподаватели

	гражданско-патриотического, духовно–нравственного содержания			
2	Организация тематических выставок: - по профилактике деструктивного поведения; - по профилактике ЗОЖ; - памятные даты истории страны; - памятные даты писателей, поэтов и др.	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Преподаватели Библиотекари
3	Создание и обновление книжных выставок профессиональной литературы, пространства свободного книгообмена	1-4	Сентябрь - июнь	Библиотекари
4	Создание информационных буклетов о деятельности колледжа в рамках профориентационной работы	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Студ. совет
5	Выставки творческих работ	1-4	Сентябрь - июнь	Педагог-организатор
6	Обновление Доски почета обучающихся	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР
7	Экспозиции об истории развития университета и колледжа с использованием исторических символов государства, региона	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Преподаватели Библиотекарь
8	Размещение на стендах в учебных кабинетах карт России, регионов	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Преподаватели Библиотекарь
9	Размещение на стендах в учебных кабинетах портретов выдающихся государственных деятелей России, деятелей культуры, науки, производства, искусства, военных деятелей, Героев и защитников Отечества	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Преподаватели Библиотекарь
10	Организация и поддержание в колледже позитивной духовно-нравственной, гражданско-патриотической воспитательной направленности (информационные сообщения (интерактивные панели), исполнение гимна Российской Федерации (в начале учебного года, на праздничных и спортивных мероприятиях)	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Преподаватели Библиотекарь
11	Размещение медиацентром колледжа информационных справочных материалов о предприятиях профессиональной сферы, имеющих отношение к профилю колледжа	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Преподаватели Библиотекарь
12	Размещение информационных	1-4	Сентябрь	Отдел по

	материалов по трудоустройству, вакансиях для выпускников, отражающих ценность труда как важнейшей нравственной категории		- июнь	профориентационной работе
	6. Взаимодействие с родителями (законными представителями)			
1	Диагностика семей первокурсников, выявление асоциальных семей	1	Сентябрь - октябрь	Кураторы Соц. педагоги
2	Посещение семей, учащихся, состоящих на различных видах учета	1-4	В течение года	Кураторы Соц. педагоги Педагог-психолог
3	Организация и проведение собраний для первокурсников	1	1-я неделя сентября	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной работе Педагог-психолог
4	Организация консультационной помощи в работе по предупреждению распространения наркомании, табакокурения, суицида среди подростков и другим вопросам	1-4	В течение года	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной работе Кураторы Соц. педагог Педагог-психолог
5	Классные родительские собрания с освещением тем: - Трудности адаптации первокурсника в колледже. - Профилактика детского травматизма, правила безопасного поведения в колледже и дома. - Подростковый суицид и способы преодоления суицидального поведения. - Ты и дорога или профилактика дорожно-транспортного травматизма. - Наркотическая зависимость, как распознать, что ребенок употребляет наркотики. - Безопасность в летний период.	1-4	В течение года	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной работе Кураторы
6	Индивидуальная работа с родителями «трудных» подростков.	1-4	В течение года	Зам. директора по УР, ВР Отдел по профориентационной работе Кураторы
7	Общеколледжное родительское собрание. 1. Профилактика правонарушений, административная и уголовная ответственность подростков за совершенные	1-2	В течение года	Зам. директора по УР, ВР Отдел по профориентационной работе Кураторы

	правонарушения и преступления. 2. Подростковый суицид. Как помочь подростку в трудной ситуации. 4. Безопасный интернет. 5. Травматизм в быту и не только. Как уберечься от травм. 6. Разное.			
8	Обновление и пополнение материалов и информации на сайте колледжа в разделе «Родителям»	1-4	В течение года	Зам. директора по ВР Соц. педагог Педагог-психолог
9	Организация и проведение родительских собраний по вопросу успеваемости	1-4	В течение года	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной работе Кураторы
10	Организация и проведение родительских собраний по вопросу прохождения итоговой аттестации	4	март	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной работе Кураторы
	7. Самоуправление			
1	Выбор Совета обучающихся на уч. год	1-4	Сентябрь	Зам. директора по ВР Студ. совет
2	Проведение заседаний Студенческого совета колледжа	1-4	1 раз в квартал	Зам. директора по ВР Студ. совет
3	Участие в заседаниях коллегиальных органах колледжа (Совет колледжа, Совет профилактики, в работе комиссии по примирению и медиации и др.)	1-4	В течение года	Зам. директора по УПР, ВР, Отдел по профориентационной работе Студ. совет
4	Вовлечение студентов в спортивные секции	1-4	В течение года	Руководители физ. воспитания
5	Помощь в организации мероприятия «Посвящение в студенты»	1-4	Ноябрь	Куратор Студ. совет
6	Участие в спортивном фестивале норм сдачи ГТО	1-4	В течение года	Куратор
7	Организация мероприятий, посвященных Дню студента	1-4	В течение года	Педагог-организатор Студ. совет
8	Организация участия студентов колледжа в городских субботниках и экологических акциях	1-4	В течение года	Зам. директора по ВР, Кураторы
9	Участие в мероприятиях, посвященных Дню Победы	1-4	Май	Зам. директора по ВР, Кураторы
10	Участие в акции «День памяти- 22 июня 1941г.	1-4	Июнь	Зам. директора по ВР, Кураторы

11	Участие в конкурсах, проектах по формированию лидерских качеств, развития студенческого самоуправления.	1-4	В течение года	Зам. директора по УПР Педагог-организатор Кураторы
12	Организация профилактических, благотворительных акций. Проведение мероприятий различных направлений	1-4	В течение года	Педагог-организатор, студенческий Совет, наставники-старшекурсники, волонтерский отряд
	8. Профилактика и безопасность			
1	Проведение профилактических мероприятий в рамках Единого дня профилактики и безопасности	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по ВР Соц. педагог Кураторы
2	Профилактические мероприятия в рамках Дня солидарности в борьбе с терроризмом (3 сентября)	1-4	Сентябрь - июнь	Зам. директора по ВР Соц. педагог Кураторы
3	Проведение мониторинга результатов адаптации несовершеннолетних обучающихся, прибывших с территорий зон боевых действий, а так же ДНР и ЛНР	1-4	В течение года	Педагог-психолог Социальный педагог
4	Организация социально-психологического тестирования обучающихся на предмет раннего выявления незаконного потребления наркотических средств и психотропных веществ	1-4	В течение года	Педагог-психолог
5	Организация проведения мероприятий в рамках Всероссийской «Недели безопасности дорожного движения»	1-4	Сентябрь	Зам. директора по ВР Преподаватель-организатор ОБЖ
6	Уроки безопасности по профилактике правонарушений. Нормы действующего законодательства в отношении экстремистской деятельности и терроризма, в том числе разъяснение ответственности за ложные сообщения о теракте. Ответственность в рамках Федерального закона №54-ФЗ от 19.06.2004 «О собраниях, митингах, демонстрациях, шествиях и пикетировани»	1-4	В течение года	Зам. директора по ВР Кураторы
7	Участие в торжественно – траурных церемониях возложения цветов, посвященных памятным датам истории страны	1-4	В течение года	Зам. директора по ВР Студенты - волонтеры
8	Мероприятия посвященные Дню памяти жертв политических репрессий (30 октября)	1-4	Октябрь	Зам. директора по ВР
9	Комплекс мероприятий, в рамках недели безопасного поведения в сети	1-4	В течение	Зам. директора по УПР, ВР

	Интернет		года	
10	Мероприятия в рамках Месяца правовых знаний: по недопущению противоправных действий в общественных местах, по разъяснению обучающимся условий наступления административной и уголовной ответственности за совершение правонарушений и преступлений	1-4	В течение года	Зам. директора по ВР Преподаватели истории и обществознания Преподаватель-организатор ОБЖ
11	Мероприятия, посвященные Международному дню отказа от курения (16 ноября)	1-4	Ноябрь	Зам. директора по ВР Соц. педагог Педагог-психолог
12	Мероприятия, посвященные Всемирному дню борьбы со СПИДом (1 декабря)	1-4	Декабрь	Зам. директора по ВР Соц. педагог Педагог-психолог
13	Мероприятия в рамках Всемирного дня гражданской обороны	1-4	Март	Зам. директора по ВР, УПР Преподаватель-организатор ОБЖ
14	Международный день борьбы с наркоманией и наркобизнесом	1-4	Март	Зам. директора по ВР Преподаватель-организатор ОБЖ
15	Мероприятия в рамках Всемирного дня здоровья	1-4	Апрель	Зам. директора по ВР Рук. физ. воспитания
16	Выявление и учет обучающихся сирот и детей, оставшихся без попечения родителей	1-4	В течение года	Соц. педагог
17	Собрания с обучающимися, проживающими в общежитии	1-4	В течение года	Зам.директора по ВР Комендант общежития
18	Собрание, встречи с родителями обучающихся, проживающих в общежитии	1-4	В течение года	Зам.директора по ВР Комендант общежития
19	Профилактический медицинский осмотр обучающихся, прохождение флюорографии	1-4	В течение года	фельдшер, преподаватель – организатор ОБЖ
20	Изучение студенческого контингента по выявлению: - принадлежности к разным культурам; -принадлежности к общественным неформальным объединениям (в том числе выявление причины вовлечения студентов в неформальные объединения и группы.)	1-4	В течение года	Соц. педагог, кл.руководители
21	Контроль посещаемости занятий и текущей успеваемости	1-4	В течение года	Зам. директора по УПР, Социальный педагог Кураторы
22	Проведение инструктажей по ТБ обучающихся во время мероприятий	1-4	В течение года	Зам. директора по ВР, кураторы
23	Проведение учебных тренировок с	1-4	В	Проректор по

	обучающимися и персоналом колледжа по отработке навыков действия в условиях чс		течение года	административной работе и комплексной безопасности Преподаватель-организатор ОБЖ
	9. Социальное партнёрство и участие работодателей			
1	Единый день открытых дверей «Профессионалитет»	1-4	Апрель	Зам. директора по УПР Отдел по профориентационной работе
2	Организация и проведение ознакомительных мероприятий на предприятия социальных партнеров	1-4	В течение года	Отдел по профориентационной работе
3	Проведение учебных и производственных практик обучающимися	2-4	В течение года	Зам. директора по УПР Отдел по профориентационной работе Кураторы
4	Организация и проведение целевых стажировок преподавателей и обучающихся	2-4	В течение года	Зам. директора по УПР Отдел по профориентационной работе
5	Проведение тренингов и обучений со специалистами Центра занятости населения	1-4	В течение года	Отдел по профориентационной работе
6	Участие в конкурсах, олимпиадах, чемпионате профессионального мастерства	1-4	В течение года	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной работе Кураторы
7	Участие в предметных олимпиадах	1-4	В течение года	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной работе Кураторы
8	Опрос работодателей по итогам прохождения производственной и преддипломной практики и перспективы трудоустройства выпускников на предприятия соц. партнеров	4	Май-нюнь	Отдел по профориентационной работе
9	Государственная итоговая аттестация с привлечением работодателей	4	июнь	Отдел по профориентационной работе
	10. Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство			
1	Амбассадоры Профессионалитета	1-2	Сентябрь - июнь	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной

				работе
2	Участие в мероприятиях в рамках празднования Дня профтехобразования	1-4	Октябрь	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной работе
3	Единый день открытых дверей (21 октября и 22 апреля)	1-4	21 октября, 22 апреля	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной работе
4	Встречи с работодателями, экскурсии на предприятия, мастер-классы	1-4	Сентябрь - июнь	Отдел по профориентационной работе
5	Подготовка и участие студентов колледжа в чемпионате «Молодые профессионалы»	2-4	Сентябрь - июнь	Отдел по профориентационной работе Мастера производственного обучения
6	Дни открытых дверей по графику, в рамках профессионального воспитания	1-4	В течение года	Зам.директора по ВР Кураторы
7	Проведение научно-практических конференций с приглашением стратегических партнеров	1-4	В течение года	Зам.директора по УПР
8	Организация и проведение экскурсий на предприятия и организации стратегических партнеров	1-4	В течение года	Отдел профориентации и трудоустройства
9	Проведение тематических экскурсий по различным производствам близлежащих округов для повышения проф.мастерства и ознакомлением с реализацией теоретических знаний на практике	1-4	В течение года	Зам. директора по УПР, ВР Отдел по профориентационной работе Кураторы
10	Дни открытых дверей для обучающихся школ города и будущих абитуриентов	-	В течение года	Зам.директора по ВР Кураторы