

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор металлургического института
Чупров В.Б.
«31 » августа 2020г.



**ОПИСАНИЕ
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль подготовки

Металловедение и термическая обработка металлов

Тип программы

Академический

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная, очно-заочная

Липецк 2020

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) бакалавриата, реализуемая вузом по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов»

ОПОП ВО представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную вузом с учетом потребностей регионального рынка труда на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по направлению (профилю, специальности) и включает в себя две взаимосвязанных группы документов:

Первая группа – программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера, обеспечивающие целостность компетентностно-ориентированной образовательной программы:

- «Компетенции выпускника университета как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения данной ОПОП»;
- «Паспорта и программы формирования у студентов всех обязательных общекультурных и профессиональных компетенций при освоении данной ОПОП»;
- «Состав, основное содержание и структурно-логические связи содержания учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), практик, НИР, входящих в ОПОП ВО»;
- компетентностно-ориентированный учебный план; календарный учебный график;
- «Сквозная программа промежуточных (поэтапных) испытаний (аттестаций) студентов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования»;
- «Программа итоговых комплексных испытаний (итоговой государственной аттестации) студентов-выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования»;

Вторая группа – дисциплинарно-модульные программные документы (рабочие программы учебных дисциплин, сгруппированных по модульному принципу; программы учебной и производственной практик; методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии).

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» (от 01.12.2007 г. № 309-ФЗ с изменениями на 23 июля 2013 года);
- Приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г. («Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 22.03.02 «Металлургия», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1427 от 4 декабря 2015г.;
- Письмо Минобрнауки РФ от 8.04.2014 № АК-44/05вн «О направлении методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса»;

- Письмо Минобрнауки РФ от 10.02.2015 № 05-308 «О направлении методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов»;
- профессиональный стандарт 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №1141н от 25 декабря 2014 г.;
- профессиональный стандарт 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 121н от 04.03.2014 от 4 марта 2014 г.;
- профессиональный стандарт 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №710н от 24 ноября 2014 г.;
- профессиональный стандарт 40.080 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №1141н от 25 декабря 2014 г.;
- профессиональный стандарт 40.085 Специалист по контролю качества термического производства, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №1140н от 25 декабря 2014 г.;
- нормативно-методические документы Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;
- Устав ЛГТУ;
- ПО-32-2017 Проектирование и разработка ОПОП высшего образования (версия 4);
- методические рекомендации учебно-методического совета университета МИ-10-2017 (версия 3).

1.3. Общая характеристика ОПОП ВО бакалавриата

1.3.1 Миссия, цели и задачи ОПОП ВО

Миссией программы ОПОП ВО «Металлургия» (с присвоением квалификации бакалавр), является подготовка выпускников к профессиональной деятельности в области производства и обработки современных материалов, металлов и сплавов, их применения, покупки и продажи. Специалисты данного направления трудятся в металлургическом, машиностроительном производстве, в сфере энергетики, наноиндустрии, научных исследовательских центрах и экспертных лабораториях, используя комплексные знания, умения и личностные качества, полученные в процессе обучения.

Подготовка бакалавров строится на комбинировании фундаментальных знаний физики, химии, математики, информатики и металловедения с обучением современным методам исследования и умению конкурировать на рынке идей и технологий.

Основная (конечная) цель ОПОП, которая должна быть достигнута в ходе обучения и воспитания – формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, развитие у студентов достойных личностных качеств, познавательной активности, самостоятельности и креативности студентов в сфере профессиональной деятельности.

• **Общими целями и задачами ОПОП в ходе обучения** по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов» являются: освоение основ математических, естественнонаучных, гуманитарных, социальных, и экономических знаний; получение высшего профессионального профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно проводить разработки и исследования, направленные на обеспечение профессионального обслуживания, функционирования хозяйствующих субъектов всех организационно-правовых форм собственности во всех сферах экономики, сферы госбюджета и внебюджетных институциональных структур, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

• **Общими целями и задачами ОПОП в ходе воспитания** являются: развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности, целеустремленности, организованности, трудолюбию, ответственности, самостоятельности, гражданственности, патриотизма; привитие приверженности этическим ценностям гражданского общества и толерантности.

Современное развитие науки и техники предъявляет высокие требования к металлам и сплавам, которые используются в передовой индустрии. Решение этой задачи предусматривает как совершенствование традиционных технологий получения и обработки металлов и сплавов, так и разработку физико-химических основ создания новых перспективных металлов с заданными свойствами. Все это обуславливает острую постоянно возрастающую потребность в высококвалифицированных специалистах-металловедах, способных решать поставленные задачи. В выпускниках направления подготовки 22.03.02 «Металлургия», профиль «Металловедение и термическая обработка металлов» нуждаются научно-исследовательские институты, экспертные организации, предприятия металлургии и машиностроения Липецкой области, среди которых: ПАО «НЛМК», ООО «Липецкий завод гусеничных тягачей», ЗАО «Индезит Интернэшнл», ООО «Лебедянский машиностроительный завод», предприятия Особой экономической зоны промышленно-производственного типа «Липецк» и др., а также предприятия и компании Липецкой области и других регионов Российской Федерации.

1.3.2 Срок освоения ОПОП ВО

В соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки «Металлургия» нормативный срок освоения ОПОП по очной форме, включая последипломный отпуск, составляет 4 года.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки «Металлургия» нормативный срок освоения ОПОП по заочной форме обучения, включая последипломный отпуск, составляет 4 года 11 месяцев

В соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки «Металлургия» нормативный срок освоения ОПОП по очно-заочной форме обучения, включая последипломный отпуск, составляет 5 лет.

1.3.3 Трудоемкость ОПОП ВО

Согласно ФГОС ВО трудоемкость освоения студентом ОПОП составляет 240 зачетных единиц. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам. Трудоемкость ОПОП по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетных единиц.

1.4. Требования к абитуриенту

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или профессиональном образовании, а также успешно сдать вступительные испытания при поступлении в университет на соответствующее направление подготовки. Вступительные испытания проводятся по дисциплинам «Математика», «Физика», «Русский язык». Более подробная информация изложена в правилах приема в Липецкий государственный технический университет.

Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на русском языке – государственном языке Российской Федерации.

1.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и сетевой формы

Для обеспечения образовательного процесса, реализуемого с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, в университете имеется электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающая освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. ЭИОС дает возможность обучаться 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Все занятия в университете проходят в режиме реального времени. Студент и преподаватель видят друг друга, имеют возможность общения не только в чате и форуме, но используют микрофон. Все занятия записываются с целью предоставления возможности дополнительного просмотра материала, усвоенного не в полном объеме.

Созданная в университете интегрированная с ЭИОС информационно-интегрированная автоматизированная система (ИИАС) позволяет вести автоматизированный учет всей работы студента и преподавателей, результатов промежуточных и итоговых аттестаций по каждой дисциплине, фиксацию этих результатов в экзаменационной и зачетной ведомости, электронной зачетной книжке, создавать портфолио студента.

Порядок электронного обучения в ЛГТУ регламентируется в ПО-88-2017 «Об электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) (версия 2)» и ПО-104-2017 «Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации ОПОП высшего образования (версия 2)».

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ОПОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению 22.03.02 «Металлургия», профилем подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов», включает процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, а также процессы обработки, при которых происходит изменение химического состава и структуры металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.

Профессиональная деятельность выпускников направлена на реализацию процессов получения и обработки металлов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии.

В число организаций и учреждений, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник по данному направлению и профилю подготовки входят: предприятия металлургической, машиностроительной и оборонной отраслей промышленности, научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, экспертные организации, высшие и средние учебные заведения.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- процессы производства и обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них;
- процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций;
- проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели;
- проектные и научные подразделения, производственные подразделения.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

При разработке и реализации программы академического бакалавриата организация ориентируется на виды профессиональной деятельности, к которым готовится бакалавр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

Программа бакалавриата формируется организацией в зависимости от видов учебной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы.

Виды профессиональной деятельности выпускника, к которым готовятся выпускники ОПОП бакалавриата:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая;
- проектно-технологическая;

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.

Выпускник ОПОП бакалавриата по направлению 22.03.02 «Металлургия», в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, готов решать следующие профессиональные задачи:

● научно-исследовательская деятельность:

- проведение экспериментальных исследований;
- выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций;
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

● производственно-технологическая деятельность:

- осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья;
- осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;
- осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;
- выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

контроль за соблюдением технологической дисциплины;

организация обслуживания технологического оборудования;

● проектно-технологическая деятельность:

- сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;
- расчет и конструирование элементов технологической оснастки;
- разработка проектной и рабочей технической документации.

Сопоставление профессиональных задач ФГОС и трудовых функций ПС

Требования ФГОС ВО	Требования ПС	Выводы
Профессиональные задачи	Профессиональный стандарт, обобщенные трудовые функции (ОТФ), трудовые функции (ТФ)	Выводы
<p>научно-исследовательская деятельность: проведение экспериментальных исследований; выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций; изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;</p>	<p>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/6, С/6 (ПС) Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (ОТФ). <i>Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг). В/01.6 (ТФ)</i> <i>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований В/02.6 (ТФ)</i> <i>Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем В/03.6 (ТФ)</i> <i>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации (ОТФ)</i> <i>Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам С/01.6 (ТФ)</i> <i>Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ С/02.6 (ТФ)</i> Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС) Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ) <i>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки В/01.6 (ТФ)</i> <i>Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки В/03.6 (ТФ)</i> Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве В/6 (ПС) Разработка предложений, инструкций, методик по вопросам организации исследований и внедрению новой техники и технологий в термическом производстве (ОТФ) <i>Подготовка научно-технической документации по внедрению новой техники и технологий в термическое, производство В/01.6 (ТФ)</i> <i>Организация и проведение производственных испытаний и опытно-экспериментальных работ по отладке нового термического оборудования, аппаратуры В/02.6 (ТФ)</i> <i>Разработка методик проведения испытаний нового термического оборудования В/03.6 (ТФ)</i></p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>В процессе освоения ОПОП ВО студент получает знания, которые помогают ему выполнять следующие трудовые действия: Разрабатывать план диагностики сложного технологического комплекса термического производства. Определять задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований. Систематизировать и анализировать отобранную документацию. Обосновывать решение задач патентными исследованиями; обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществление подготовки выводов и рекомендаций. Оформлять результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях. Разрабатывать элементы планов и методических программ проведения исследований и разработок. Внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями. Проводить исследование структуры и свойств изделий после термообработки. Проверять качество термообработки путем металлографических исследований. Выявлять наличие брака при осуществлении термической обработки. Анализировать уровни качества термообработанных изделий в зависимости от режимов обработки и выдавать рекомендаций для их корректировки. Анализировать и совершенствовать действующие технологические процессы термической обработки с целью повышения качества продукции и ее конкурентоспособности. Анализировать результаты разрушающего и неразрушающего контроля выполнения конструктивных требований к эксплуатационным свойствам деталей машин и приборов, а также инструмента. Химические процессы, протекающие в рабочей атмосфере при проведении термической и химико-термической обработки</p>
<p>производственно-технологическая деятельность: осуществление технологических</p>	<p>Специалист по анализу диагностике технологических комплексов термического производства В/6 (ПС) Анализ и диагностика сложных техно-</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым</p>

<p>процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья; осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;</p>	<p>логических комплексов термического производства (ОТФ) <i>Оперативный анализ и оптимизация процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства В/02.6 (ТФ)</i> <i>Контроль результатов процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства В/03.6 (ТФ)</i> <i>Решение задач, возникающих в процессе функционирования сложных технологических комплексах термического производства В/04.6 (ТФ)</i> Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС) Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ) <i>Повышение эффективности термической обработки В/03.6 (ТФ)</i> <i>Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий В/05.6 (ТФ)</i> <i>Консультирование при разработке технических заданий на проектирование технологической оснастки В/06.6 (ТФ)</i> Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве В/6 (ПС) Разработка предложений, инструкций, методик по вопросам организации исследований и внедрению новой техники и технологий в термическом производстве (ОТФ) <i>Подготовка научно-технической документации по внедрению новой техники и технологий в термическое производство В/01.6 (ТФ)</i> <i>Организация и проведение производственных испытаний и опытно-экспериментальных работ по отладке нового термического оборудования, аппаратуры В/02.6 (ТФ)</i> <i>Разработка методик проведения испытаний нового термического оборудования В/02.6 (ТФ)</i> Специалист по термообработке в автомобилестроении Е/6 (ПС) Разработка стратегии развития и повышения эффективности термического производства (ОТФ) <i>Обеспечение выполнения технико-экономических показателей термического производства Е/01.6 (ТФ)</i> <i>Разработка целей и задач по реализации стратегии развития термического производства Е/02.6 (ТФ)</i> <i>Обеспечение стабильности технологических процессов и повышение качества термического производства, технологической оснастки и инструмента Е/03.6 (ТФ)</i></p>	<p>функциям В процессе освоения ОПОП ВО студент получает знания, которые помогают ему выполнять следующие трудовые действия. Анализировать причины отклонений технологических параметров от требований нормативно-технической документации. Оптимизировать технические и технологические ресурсы для изготовления продукции. Диагностировать средства механизации несложного технологического комплекса термической и химико-термической обработки. Обеспечивать работы по обеспечению несложного технологического комплекса термической и химико-термической обработки нормативными и методическими документами, регламентирующими их проведение. Оптимизировать технологические процессы, которые реализованы на несложных технологических комплексах термического производства. Выявлять и устранять причины брака, обусловленных отклонением технологических факторов процессов термической и химико-термической обработки от требуемых. Корректировать параметры исполнительных механизмов регулирующих органов газовой системы для компенсации отклонений состава технологической атмосферы и давления, а также погрешностей измерения технологических факторов. Обеспечивать работы по обеспечению сложного технологического комплекса термической и химико-термической обработки нормативными и методическими документами, регламентирующими их проведение. Особенности конструкции оборудования для термической и химико-термической обработки. Выявлять и устранять причины брака, обусловленные отклонением технологических факторов процессов термической и химико-термической обработки от требуемых.</p>
<p>проектно-технологическая деятельность: сбор информации для технико-экономического обоснования и</p>	<p>Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве В/6 (ПС) Разработка предложений инструкций методик по вопросам организации исследований и внедрению новой техники</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p>

<p>участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования; расчет и конструирование элементов технологической оснастки;</p> <p>разработка проектной и рабочей технической документации.</p>	<p>и технологии в термическом производстве (ОТФ).</p> <p><i>Составление планов на проектирование необходимой технологической оснастки для модернизации существующего и адаптации нового термического оборудования. В/04.6 (ТФ)</i></p> <p>Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС)</p> <p>Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ)</p> <p><i>Повышение эффективности термической обработки В/03.6 (ТФ)</i></p> <p><i>Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий В/05.6 (ТФ)</i></p> <p><i>Консультирование при разработке технических заданий на проектирование технологической оснастки В/06.6 (ТФ)</i></p>	<p>В процессе освоения ОПОП ВО студент получает знания, которые помогают ему выполнять следующие трудовые действия. Определять направление реконструкции и технического перевооружения действующего термического производства, уровня специализации и диверсификации производства на перспективу. Подготавливать и проводить мероприятия по предупреждению брака в термическом производстве. Разрабатывать технические задания на проектирование технологической оснастки. Проводить испытания и отладку нового оборудования и технологической оснастки термического производства. Контролировать технологический процесс термической обработки изделий. Рассчитывать технико-экономические показатели технологических процессов термической обработки. Организовывать выполнение опытных технологических процессов термической обработки изделий. Анализировать и совершенствовать действующие технологические процессы термической обработки с целью повышения качества продукции и ее конкурентоспособности. Выполнять корректирующие и предупреждающие мероприятия по устранению выявленных несоответствий в изделиях после термической обработки.</p>
---	--	--

3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА КАК СОВОКУПНЫЙ ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗОВАНИЯ

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения ОПОП ВО, определены на основе ФГОС ВО.

Полный состав обязательных компетенций выпускника (с краткой характеристикой каждой из них) как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения программы представляется в форме документа «Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ОПОП ВО по направлению», структура которого представлена в Приложении 1 (том 1 из 3).

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

а) общекультурными (ОК):

способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности (ОК-1);

способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);

способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6);

способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-7);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8);

б) общепрофессиональными (ОПК):

готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);

готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОПК-2);

способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);

готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);

способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);

способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ОПК-6);

готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (ОПК-7);

способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8);

способностью использовать принципы системы менеджмента качества (ОПК-9);

в) профессиональными (ПК),

соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

научно-исследовательская деятельность:

способностью к анализу и синтезу (ПК-1);

способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2);

готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3);

готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4);

способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5);

производственно-технологическая деятельность:

способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке (ПК-10);

готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11);

способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12);

готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13);

проектно-технологическая деятельность:

способностью выполнять элементы проектов (ПК-14);

готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15);

способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16).

Сопоставление профессиональных компетенций ФГОС и трудовых функций ПС

Требования ФГОС ВО	Требования ПС	Выводы
Профессиональные компетенции по каждому виду деятельности	Профессиональный стандарт. Трудовые функции по каждой ОТФ и квалификационные требования к ним сформированные в ПС	
научно-исследовательская деятельность:		
<p>способностью к анализу и синтезу (ПК-1)</p>	<p>Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС) Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ) <i>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки В/01.6 (ТФ)</i> Знать: основы теории термообработки <i>Критическую скорость закалки и расчетные методики ее определения. Природу упрочнения и механизмы управления комплексом механических свойств при термообработке. Основы теории сплавов и расшифровка диаграмм равновесного состояния. Основные структурные превращения при термообработке используемых материалов.</i> Уметь определять экспериментально механические и эксплуатационные свойства изделий после термообработки, оценивать погрешность их измерений. <i>Выполнять металлографические исследования структуры термообработанных изделий.</i> Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/6, С/6 (ПС) Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации (ОТФ) <i>Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам С/01.6 (ТФ)</i> Знать актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. Уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация) <i>Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ С/02.6 (ТФ)</i> Знать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. Уметь применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками использования современных информационных и коммуникационных средств.</p>
<p>способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интер-</p>	<p>Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС) Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ) <i>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обра-</i></p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p>

<p>претировать результаты и делать выводы (ПК-2)</p>	<p><i>ботки В/01.6 (ТФ)</i> Знать Основы теории термообработки Критическую скорость закалки и расчетные методики ее определения. Природу упрочнения и механизмы управления комплексом механических свойств при термообработке. Основы теории сплавов и расшифровка диаграмм равновесного состояния. Основные структурные превращения при термообработке используемых материалов Уметь: определять экспериментально механические и эксплуатационные свойства изделий после термообработки, оценивать погрешность их измерений. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/6, С/6 (ПС) Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации (ОТФ) Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам С/01.6 (ТФ) Знать: методы проведения исследований и разработок Уметь: применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация) Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации (ОТФ) Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ С/02.06 (ТФ) Знать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок. Уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. Применять методы анализа результатов исследований и разработок.</p>	<p>Знать: методы научного поиска и интеллектуального анализа научной информации при решении задач в профессиональной деятельности; Уметь: самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, рабатывать и использовать техническую документацию; проводить исследования изучаемого материала с целью оценки нормативных свойств; Владеть: способами изучения и анализа научно-технической информации по тематике работы; методами экспериментальных исследований материалов, критической оценки полученных результатов.</p>
<p>готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3)</p>	<p>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/6, С/6 (ПС) Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (ОТФ) Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований В/02.6 (ТФ) Знать методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок. Уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: основные способы представления и записи экспериментальных данных, свойства функциональных зависимостей; Уметь: использовать методы статистической обработки экспериментальных данных и соответствующее программное обеспечение; Владеть: современными средствами представления и обработки экспериментальных данных.</p>
<p>готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса</p>	<p>Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве В/6 (ПС) Разработка предложений, инструкций, методик по вопросам организации исслед-</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p>

<p>тепла и массы (ПК-4)</p>	<p>дований и внедрению новой техники и технологий в термическом производстве (ОТФ)</p> <p><i>Подготовка научно-технической документации по внедрению новой техники и технологий в термическое производство В/01.6 (ТФ)</i></p> <p><i>Знать нормативные материалы по технологической подготовке производства Организацию работ по термообработке. Технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, используемого для термообработки, правила его эксплуатации Порядок и методы планирования технологической подготовки производства и выполнения работ по термообработке.</i></p> <p><i>Уметь контролировать соблюдения правил технической эксплуатации оборудования и безопасного ведения работ; разрабатывать технические задания на оборудование и оснастку; требующиеся для выполнения работ по термообработке изделий.</i></p> <p><i>Организация и проведение производственных испытаний и опытно-экспериментальных работ по отладке нового термического оборудования, аппаратуры В/02.6 (ТФ)</i></p> <p><i>Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы обслуживания термического оборудования.</i></p> <p><i>Уметь оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями Производить консервацию оборудования, находящегося на хранении Готовить обоснование на приобретение новой техники Обеспечивать соблюдение технологических режимов на всех стадиях термической обработки Принимать меры по предотвращению производства продукции, не соответствующей установленным требованиям, поступлений ; рекламаций на готовую продукцию, по выявлению причин и виновников брака Следить за техническим состоянием термического оборудования и средств механизации и автоматизации процессов термического производства. Обеспечивать правильность составления технологических инструкций Контролировать написание технологических процессов по термообработке.</i></p> <p><i>Разработка методик проведения испытаний нового термического оборудования В/03.6 (ТФ)</i></p> <p><i>Знать технические характеристики и требования, предъявляемые к изготавливаемой продукции; параметры исходных и термообработанных изделий, подлежащих испытаниям.</i></p> <p><i>Уметь определять требования к оснастке, приспособлениям и вспомогательным устройствам для термической обработки; определять требования по охране труда при проведении испытаний нового термического оборудования и оснастки. Определять комплекс мероприятий по</i></p>	<p>Знать: основные закономерности процессов переноса тепла и массы, основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам черной и цветной металлургии, основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов;</p> <p>Уметь: строить и анализировать математические модели тепломассопереноса, использовать основные численные методы для решения инженерных задач, осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений технологических процессов, использовать справочную литературу для выполнения расчетов, описывать, рассчитывать и анализировать процессы переноса тепла и массы, выделять факторы, определяющие их интенсивность, рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы металлургических печей, рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов;</p> <p>Владеть: методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности, навыками расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью, навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения.</p>
------------------------------------	--	---

	<p><i>предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции; обоснованно предлагать эффективные технологии термической, химико-термической и термомеханической обработки. Вести переговоры со специалистами смежных производств в области термообработки изделий.</i></p> <p>Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС)</p> <p>Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ)</p> <p><i>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки В/01.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать основы теории термообработки; расчетные методики определения критической скорости закалки; природу упрочнения и механизмы управления комплексом механических свойств при термообработке. Основы теории сплавов и расшифровка диаграмм равновесного состояния. Основные структурные превращения при термообработке используемых материалов.</p> <p>Уметь определять экспериментально механические и эксплуатационные свойства изделий после термообработки; оценивать погрешность их измерений. выполнять металлографические исследования структуры термообработанных изделий</p> <p>Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства В/6 (ПС)</p> <p>Анализ и диагностика сложных технологических комплексов термического производства (ОТФ)</p> <p><i>Оперативный анализ и оптимизация процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства В/02.06 (ТФ)</i></p> <p>Знать Особенности конструкции оборудования для термической и химико-термической обработки; химические процессы, протекающие в рабочей атмосфере при проведении термической и химико-термической обработки.</p> <p>Уметь оптимизировать технологические факторы технологических процессов, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства; применять средства вычислительной техники.</p>	
<p>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5)</p>	<p>Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС)</p> <p>Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ)</p> <p><i>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки В/01.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать расчетные методики определения критической скорости закалки; природу упрочнения и механизмы управления комплексом механических свойств при термообработке; основы теории сплавов и расшифровка диаграмм равновесного состояния. Основные структурные превращения при термообработке использу-</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: принципы создания математических моделей; методы математического моделирования; общий алгоритм создания математических моделей; достоинства и недостатки математического моделирования; ограничения при использовании математических моделей; критерии оценки достоверности математических моделей;</p>

	<p><i>емых материалов</i> Уметь: определять экспериментально механические и эксплуатационные свойства изделий после термообработки, оценивать погрешность их измерений; выполнять металлографические исследования структуры изделий. Специалист по термообработке в автомобилестроении Е/6 (ПС) Разработка стратегии развития и повышения эффективности термического производства (ОТФ) Разработка целей и задач по реализации стратегии развития термического производства Е/02.6 (ТФ) Знать специализированные программные продукты. Уметь разрабатывать технологические проекты развития термического производства; применять информационные технологии.</p>	<p>задачи оптимизации; методы поиска решения в задачах оптимизации; критерии оптимальности; Уметь: строить и анализировать математические модели тепломассопереноса, осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений технологических процессов; анализировать известные математические модели с целью оценки применимости для описания конкретных процессов и объектов; создавать прикладные программы для расчёта технологических параметров и характеристик оборудования термического производства; Владеть: методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности; методами работы в среде Windows, используя все её приложения; основными физико-химическими расчётами металлургических процессов; навыками программирования.</p>
производственно-технологическая деятельность:		
<p>способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и металлообработке (ПК-10)</p>	<p>Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства В/6 (ПС) Анализ и диагностика сложных технологических комплексов термического производства (ОТФ) <i>Диагностика состояния сложных технологических комплексов термического производства В/01.6 (ТФ)</i> Знать нормативные и руководящие материалы по нагревательному, газовому, электрическому и контрольно-измерительному оборудованию. Уметь выявлять особенности проведения «безлюдных» процессов технологическими комплексами термического производства Контроль результатов процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства В/03.6 (ТФ) Знать теорию и технологию термической и химико-термической обработки Технологические процессы и режимы эксплуатации термического оборудования. Технические требования, предъявляемые к результатам термической и химико-термической обработки Уметь: диагностировать состояние технологической оснастки, применяемой в термическом производстве.</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: технологические процессы, касающиеся подготовки сырья и материалов к плавке, выплавки металлов определённой марки, получения изделий, их термообработки и контроля качества; принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления; принципы расчёта и регулирования тепловых режимов технологических установок; Уметь: выполнять технологические расчёты; составлять технологические карты, выполнять чертежи изделий и оснастки; управлять типовыми технологическими процессами в нормальных условиях эксплуатации; Владеть: технологическими инструкциями получения и обработки металлов; навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения; навыками работы с современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.</p>
<p>готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11)</p>	<p>Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства В/6 (ПС) Анализ и диагностика сложных технологических комплексов термического производства (ОТФ) Контроль результатов процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства В/03.6 (ТФ) Знать Теорию и технологию термической</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: состав оборудования и технологическую схему производства листовой стали, содержание основной нормативно-технической документации листопрокатного производства, по производству продукции, эксплуатации оборудо-</p>

	<p>и химико-термической обработки. Технологические процессы и режимы эксплуатации термического оборудования. Технические требования, предъявляемые к результатам термической и химико-термической обработки</p> <p>Уметь: Диагностировать состояние технологической оснастки, применяемой в термическом производстве.</p> <p>Специалист по внедрению новой техники и технологии в термическом производстве</p> <p>В/6 (ПС)</p> <p>Разработка предложений инструктаж методик по вопросам организации исследований и внедрению новой техники и технологии в термическом производстве</p> <p>(ОТФ).</p> <p>Организация и проведение производственных испытаний и опытно-экспериментальных работ по отладке нового термического оборудования, аппаратуры В/02.6 (ТФ)</p> <p>Знать: организацию работ по термообработке. Технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, используемого для термообработки, правила его эксплуатации</p> <p>Уметь: разрабатывать технические задания на оборудование и оснастку, требующиеся для выполнения работ по термообработке изделий; оптимизировать режимы работы термического производства.</p> <p>Составление планов на проектирование необходимой технологической оснастки для модернизации существующего и адаптации нового термического оборудования В/04.6 (ТФ)</p> <p>Знать: виды технологической оснастки для термообработки и химико-термической обработки. Особенности различных видов термообработки</p> <p>Уметь: определять необходимый перечень работ, испытаний и расчетов, технических заданий на проектирование новой технологической оснастки для модернизации существующего и адаптации нового термического оборудования. Разбираться в номенклатуре материалов, используемых на производстве и особенностях всех процессов термического производства</p>	<p>вания, охране труда и окружающей среды, критерии и методы, необходимые для выявления и совершенствования технологических объектов и процессов, влияющих на формирование показателей эффективности производства листовой стали заданного качества при минимальных затратах; показатели качества полупродукта и всех видов продукции прокатного производства; функциональную структуру и принципы построения автоматизированной системы контроля и управления качеством продукции в листопрокатных цехах; основы системного анализа и методы построения математических моделей объектов, процессов и систем;</p> <p>Уметь: выявлять технологические факторы, режимы и условия эксплуатации оборудования, влияющие на качество металла и технико-экономические показатели работы отдельных агрегатов и листопрокатного цеха в целом; выбирать наилучшие варианты технологии производства и состава оборудования из множества альтернативных, обеспечивающие получение заданных критериев качества продукции; выявлять управляющие (регулирующие) воздействия, необходимые для коррекции технологических режимов обработки металлов и условий эксплуатации оборудования в функции задаваемых критериев;</p> <p>Владеть: методами исследования технологий, оборудования и систем; математическими методами описания формирования показателей качества продукции прокатного производства; навыками расчетов управляющих и корректирующих воздействий на технологических агрегатах, способствующих производству продукции заданного качества при минимальных затратах.</p>
<p>способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12)</p>	<p>Специалист по внедрению новой техники и технологии в термическом производстве</p> <p>В/6 (ПС)</p> <p>Разработка предложений, инструкций, методик по вопросам организации исследований и внедрению новой техники и технологий в термическом производстве</p> <p>(ОТФ)</p> <p>Подготовка научно-технической документации по внедрению новой техники и технологий в термическое производство В/01.6 (ТФ)</p> <p>Знать: организацию работ по термообработке. Технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, используемого для термообработки, правила его эксплуата-</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них; закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов;</p>

	<p>ции.</p> <p>Уметь: разрабатывать технические задания на оборудование и оснастку, требующиеся для выполнения работ по термообработке изделий; оптимизировать режимы работы термического производства.</p> <p>Организация и проведение производственных испытаний и опытно-экспериментальных работ по отладке нового термического оборудования, аппаратуры В/02.6 (ТФ)</p> <p>Знать принцип работы и технические характеристики термического оборудования.</p> <p>Уметь: обеспечивать соблюдение технологических режимов на всех стадиях термической обработки. Принимать меры по предотвращению производства продукции, не соответствующей установленным требованиям, поступлений рекламаций на готовую продукцию, по выявлению причин и виновников брака.</p> <p>Разработка методик проведения испытаний нового термического оборудования В/03.6 (ТФ)</p> <p>Знать: нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы; разработки и аттестации методик испытаний новой техники и технологий термического производства.</p> <p>Уметь: определять требования к оснастке, приспособлениям и вспомогательным устройствам для термической обработки; определять требования по охране труда при проведении испытаний нового термического оборудования и оснастки; определять комплекс мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции; обоснованно предлагать эффективные технологии термической, химико-термической и термомеханической обработки.</p> <p>Вести переговоры со специалистами смежных производств в области термообработки изделий</p>	<p>вредные факторы в процессе производства изделий и их дальнейшей эксплуатации, нормы охраны окружающей среды;</p> <p>Уметь: на основе анализа условий эксплуатации и производства правильно выбирать материал, назначать его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин с учетом экологических последствий их применения;</p> <p>Владеть: принципами выбора материалов для изделий различного назначения с учетом особенностей этапов жизненного цикла изделий из этих материалов и экологических последствий их применения.</p>
<p>готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13)</p>	<p>Специалист по внедрению новой техники и технологии в термическом производстве В/6 (ПС)</p> <p>Разработка предложений, инструкций, методик по вопросам организации исследований и внедрению новой техники и технологий в термическом производстве (ОТФ)</p> <p>Подготовка научно-технической документации по внедрению новой техники и технологий в термическое, производство В/01.6 (ТФ)</p> <p>Знать организацию работ по термообработке. Технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, используемого для термообработки, правила его эксплуатации</p> <p>Уметь: разрабатывать технические задания на оборудование и оснастку, требующиеся для выполнения работ по термообработке изделий. Оптимизировать режимы работы термического производства</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: культуру безопасности и иметь риск-ориентированное мышление, законы распределения случайных величин, используемые в теории риска; математический аппарат, используемый при моделировании систем управления рисками и системном анализе; методы анализа и оценки риска; основные виды техногенного риска; методики снижения опасности риска и управления риском; термины и определения в области управления рисками, методики системного анализа, основы моделирования систем управления рисками;</p> <p>Уметь: пользоваться основными нормативными документами по управлению рисками, системному анализу и моделированию; разрабатывать методические и</p>

	<p><i>Организация и проведение производственных испытаний и опытно-экспериментальных работ по отладке нового термического оборудования, аппаратуры В/02.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать: принципы работы и технические характеристики термического оборудования</p> <p>Уметь: обеспечивать соблюдение технологических режимов на всех стадиях термической обработки. Принимать меры по предотвращению производства продукции, не соответствующей установленным требованиям, поступлений рекламаций на готовую продукцию, по выявлению причин и виновников брака.</p>	<p>нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов; определять нормативные значения риска; определять показатели риска по результатам испытаний с использованием метода системного анализа; определять количественные характеристики риска на производстве;</p> <p>Владеть: навыками проведения оценки риска по результатам эксплуатационных данных или испытаний технических объектов; навыками применения количественных методов анализа опасностей и оценки риска.</p>
проектно-технологическая деятельность:		
<p>способностью выполнять элементы проектов (ПК-14);</p>	<p>Специалист по внедрению новой техники и технологии в термическом производстве В/6 (ПС)</p> <p>Разработка предложений и методик по вопросам организации исследований и внедрению новой техники и технологии в термическом производстве (ОТФ)</p> <p><i>Составление планов на проектирование необходимой технологической оснастки для модернизации существующего и адаптации нового термического оборудования В/04.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать: основы проектирования технологической оснастки. Виды технологической оснастки для термообработки и химико-термической обработки.</p> <p>Уметь: определять необходимый перечень работ, испытаний и расчетов, технических заданий на проектирование новой технологической оснастки для модернизации существующего и адаптации нового термического оборудования. Разбираться в номенклатуре материалов, используемых на производстве, и особенностях всех процессов термического производства.</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: методику расчётов конструктивно-технологических параметров; свойства материалов, применяемых в проектируемом технологическом процессе; правила черчения и единую систему конструкторской документации (ЕСКД); основы твёрдотельного моделирования;</p> <p>Уметь: выполнять стандартные расчеты с использованием современного ПО; выбирать материалы для создания изделий и оборудование для их изготовления; выполнять на компьютере несложные чертежи и планы размещения оборудования.</p> <p>Владеть: методами проектирования технологий, оснастки и производственных участков.</p>
<p>готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15)</p>	<p>Специалист по термообработке в автомобилестроении. Е/6 (ПС)</p> <p>Разработка стратегии развития и повышения эффективности термического производства (ОТФ)</p> <p><i>Разработка целей и задач по реализации стратегии развития термического производства Е/02.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать: специализированные программные продукты</p> <p>Уметь: разрабатывать технологические проекты развития термического производства; применять информационные технологии.</p> <p>Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства В/6 (ПС)</p> <p>Анализ и диагностика сложных технологических комплексов термического производства (ОТФ)</p> <p><i>Оперативный анализ и оптимизация процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах</i></p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: блок-схемный метод алгоритмизации; экономические критерии оценки проектируемых технологических процессов термической обработки металлов; состав ограничений на проектируемое изделие и технологию процесса термической обработки; принципы организации решения задач проектирования; структуру стандартного программного обеспечения; принципы построения пакетов прикладных программ (ППП), используемых при проектировании.</p> <p>Уметь: разрабатывать алгоритмы расчета технологических параметров процесса термической обработки; анализировать альтернативные математические модели с целью использования в рас-</p>

	<p><i>термического производства В/02.06 (ТФ)</i> Знать: особенности конструкции оборудования для термической и химико-термической обработки; химические процессы, протекающие в рабочей атмосфере при проведении термической и химико-термической обработки Уметь: оптимизировать технологические факторы технологических процессов, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства; применять средства вычислительной техники.</p>	<p>четных алгоритмах; создавать прикладные программы для расчета технологии и оборудования термического производства. Владеть: навыками выбора и организации процессов получения металлов и сплавов с необходимым уровнем свойств.</p>
<p>способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16).</p>	<p>Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве В/6 (ПС) Разработка предложений инструктаж методик по вопросам организации исследований и внедрению новой техники и технологии в термическом производстве (ОТФ). Составление планов на проектирование необходимой технологической оснастки для модернизации существующего и адаптации нового термического оборудования В/04.6 (ТФ) Знать основы проектирования технологической оснастки Виды технологической оснастки для термообработки и химико-термической обработки. Уметь определять необходимый перечень работ, испытаний и расчетов, технических заданий на проектирование новой технологической оснастки для модернизации существующего и адаптации нового термического оборудования. Разбираться в номенклатуре материалов, используемых на производстве, и особенностях всех процессов термического производства.</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: основные технологические процессы изготовления выбранного материала, современное оборудование и приборы; нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов; Уметь: использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства; использовать необходимое оборудование для обработки выбранного материала; Владеть: знаниями основных технологических процессов, используемых при изготовлении выбранного материала; навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов для осуществления выбранной технологии</p>

Обобщенные трудовые функции, установленные соответствующими профессиональными стандартами, к выполнению которых готов выпускник, успешно освоивший ОПОП ВО:

- в соответствии с профессиональным стандартом 40.085 Специалист по контролю качества термического производства: технологический контроль и выполнение операций по оценке качества изделий термического производства; обеспечение контроля качества продукции термического производства; организация работ по контролю качества термического производства и повышение эффективности контролирующей деятельности;
- в соответствии с профессиональным стандартом 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно конструкторским работам: проведение патентных исследований и определение характеристик продукции, проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования, осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам, управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.
- в соответствии с профессиональным стандартом 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве: сбор информации, анализ предложений по внедрению в термическое производство новой техники и технологий; разработка предложений, инструкций, методик по вопросам организации исследований и внедрению новой техник и технологий в термическом производстве; руководство организацией планирования, разработкой и реализацией планов внедрения новой техники и технологий в термическом производстве;
- в соответствии с профессиональным стандартом 40.080 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства: анализ и диагностика несложных технологических комплексов термического производства; анализ и диагностика слож-

ных технологических комплексов термического производства; анализ и диагностика особо сложных технологических комплексов термического производства; руководство подразделением анализа и диагностики технологических комплексов термического производства;

в соответствии с профессиональным стандартом профессиональный стандарт 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении: обеспечение действующего термического производства; обеспечение разработки новых технологических процессов термической обработки; организация работ по обеспечению термических подразделений.

Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования по видам профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности Основные трудовые функции	Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции
<p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве <i>Обеспечение внедрения новой техники и технологий в термическом производстве</i> Подготовка научно-технической документации по внедрению новой техники и технологий в термическое производство В/01.6 Организация и проведение производственных испытаний и опытно-экспериментальных работ по отладке нового термического оборудования, аппаратуры В/02.6 Разработка методик проведения испытаний нового термического оборудования В/03.6 Составление планов на проектирование необходимой технологической оснастки для модернизации существующего и адаптации нового термического оборудования В/04.6</p>	<p>научно-исследовательская деятельность: проведение экспериментальных исследований; выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций; изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> <p>производственно-технологическая деятельность: осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья; осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства</p> <p>проектно-технологическая деятельность: сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования; расчет и конструирование элементов технологической оснастки; разработка проектной и рабочей технической документации</p>	<p>способностью к анализу и синтезу (ПК-1); способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2); готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3); готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4); способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5)</p> <p>способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке (ПК-10); готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11); способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12); готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13)</p> <p>способностью выполнять элементы проектов (ПК-14); готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15); способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16)</p>
<p>40.080 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства <i>Эксплуатация технологических комплексов термического производства</i> Диагностика состояния сложных</p>	<p>научно-исследовательская деятельность: проведение экспериментальных исследований; выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публи-</p>	<p>способностью к анализу и синтезу (ПК-1); способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2);</p>

<p>технологических комплексов термического производства В/01.06; Оперативный анализ и оптимизация процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства В/02.06; Контроль результатов процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства В/03.06; Решение задач, возникающих в процессе функционирования сложных технологических комплексах термического производства В/04.06</p>	<p>каций; изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> <p>производственно-технологическая деятельность: осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья; осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства</p> <p>проектно-технологическая деятельность: сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования; расчет и конструирование элементов технологической оснастки; разработка проектной и рабочей технической документации</p>	<p>готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3); готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4); способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5)</p> <p>способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке (ПК-10); готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11); способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12); готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13)</p> <p>способностью выполнять элементы проектов (ПК-14); готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15); способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16)</p>
<p>40.085 Специалист по контролю качества термического производства</p> <p><i>Термическая обработка</i></p> <p>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки В/01.06 Контроль и обновление эталонной базы и средств измерений В/02.06 Повышение эффективности термической обработки В/03.06</p> <p>Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки В/04.06</p> <p>Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий В/05.06</p> <p>Консультирование при разработке технических заданий на проектирование технологической оснастки В/06.06</p>	<p>научно-исследовательская деятельность: проведение экспериментальных исследований; выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций; изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> <p>производственно-технологическая деятельность: осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья; осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства</p>	<p>способностью к анализу и синтезу (ПК-1); способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2); готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3); готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4); способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5)</p> <p>способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке (ПК-10); готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11); способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12);</p>

		<p>готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13)</p> <p>проектно-технологическая деятельность: сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования; расчет и конструирование элементов технологической оснастки; разработка проектной и рабочей технической документации</p>	<p>способностью выполнять элементы проектов (ПК-14);</p> <p>готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15);</p> <p>способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16)</p>
<p>31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении</p> <p><i>Термическая обработка деталей при производстве транспортных средств</i></p> <p>Обеспечение выполнения технико-экономических показателей термического производства Е/01.06</p> <p>Разработка целей и задач по реализации стратегии развития термического производства Е/02.06</p> <p>Обеспечение стабильности технологических процессов и повышение качества термического производства, технологической оснастки и инструмента Е/03.06</p> <p>Обеспечение повышения эффективности термического производства Е/04.06</p>	<p>научно-исследовательская деятельность: проведение экспериментальных исследований; выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций; изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p>способностью к анализу и синтезу (ПК-1);</p> <p>способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2);</p> <p>готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3);</p> <p>готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4);</p> <p>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5)</p>	
	<p>производственно-технологическая деятельность осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья; осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства</p>	<p>способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке (ПК-10);</p> <p>готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11);</p> <p>способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12);</p> <p>готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13)</p>	
	<p>проектно-технологическая деятельность: сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования; расчет и конструирование элементов технологической оснастки; разработка проектной и рабочей технической документации</p>	<p>способностью выполнять элементы проектов (ПК-14);</p> <p>готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15);</p> <p>способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16).</p>	
<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам</p> <p><i>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок</i></p> <p>Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции</p>	<p>научно-исследовательская деятельность: проведение экспериментальных исследований; выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций; изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p>способностью к анализу и синтезу (ПК-1);</p> <p>способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2);</p> <p>готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3);</p> <p>готовностью использовать основные</p>	

<p>(услуг) В/01.06</p> <p>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований В/02.06</p>		<p>понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4);</p> <p>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5)</p>
<p>Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем В/02.06</p> <p>Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам С/01.06</p>	<p>производственно-технологическая деятельность:</p> <p>осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья;</p> <p>осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;</p> <p>осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства</p>	<p>способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке (ПК-10);</p> <p>готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11);</p> <p>способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12);</p> <p>готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13)</p>
<p>Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ С/02.06</p>	<p>проектно-технологическая деятельность:</p> <p>сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;</p> <p>расчет и конструирование элементов технологической оснастки;</p> <p>разработка проектной и рабочей технической документации</p>	<p>способностью выполнять элементы проектов (ПК-14);</p> <p>готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15);</p> <p>способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16).</p>

4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ВО

Совокупность документов, регламентирующих содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО, делится на две взаимосвязанные группы:

- программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера, обеспечивающие целостность компетентностно-ориентированной ОПОП ВО;
- дисциплинарно-модульные программные документы компетентностно-ориентированной ОПОП ВО.

4.1. Программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера, обеспечивающие целостность компетентностно-ориентированной ОПОП ВО

Программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера обеспечивают целостность компетентностно-ориентированной образовательной программы. Документы этой группы регламентируют образовательный процесс по ОПОП в целом в течение всего нормативного срока ее освоения. К первой группе относятся следующие документы:

- **паспорта и программы формирования у студентов всех обязательных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций при освоении данной ОПОП,**
- **состав, основное содержание и структурно-логические связи содержания учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), практик, НИР, входящих в ОПОП ВО,**
- **компетентностно-ориентированный учебный план;**
- **календарный учебный график;**
- **сквозная программа промежуточных (поэтапных) комплексных испытаний (аттестаций) студентов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования;**

– программа итоговых комплексных испытаний (итоговой государственной аттестации) студентов-выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования.

Программные документы размещаются в последовательности, задаваемой логикой проектирования ОПОП ВО в целом.

4.1.1. Паспорта и программы формирования у обучающихся всех обязательных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций при освоении данной ОПОП

Паспорта и программы формирования у обучающихся всех обязательных общекультурных (универсальных) компетенций (ОК-1÷ОК-8), общепрофессиональных компетенций (ОПК-1÷ОПК-9) и профессиональных компетенций (ПК-1÷ПК-5), (ПК-10÷ПК-16) в соответствии с видами профессиональной деятельности при освоении ОПОП ВО представлены в томе 1 из 3 ОПОП.

Разработка паспортов и программ формирования компетенций обеспечивает:

- обоснованный отбор необходимого содержания образования и формирование на их основе состава учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), практики и др.;
- облегчение разработки компетентностно-ориентированного рабочего учебного плана;
- проектирование согласованных компетентностно-ориентированных рабочих программ учебных дисциплин, НИР, НИД, практик и др.

4.1.2. Состав, основное содержание и структурно-логические связи содержания учебных курсов, предметов, дисциплин, модулей, практик, НИР, входящих в ОПОП ВО.

Документ разрабатывается для составления учебного плана и установления обоснованной последовательности изучаемых учебных дисциплин (модулей). Состав, основное содержание и структурно-логические связи учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), практик, НИР, входящих в ОПОП ВО, представлены в томе 1 из 3.

4.1.3. Компетентностно-ориентированный учебный план.

Структура рабочего учебного плана представлена в томе 1 из 3 ОПОП (Приложение 2). Рабочий учебный план включает две взаимосвязанные составные части: компетентностно-формирующую и дисциплинарно-модульную.

Компетентностно-формирующая часть рабочего учебного плана связывает все обязательные компетенции выпускника с временной последовательностью изучения всех учебных дисциплин (модулей), практик и др.

Дисциплинарно-модульная часть учебного плана – это традиционно применяемая форма учебного плана. В ней отображается логическая последовательность освоения циклов и разделов ОПОП (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость дисциплин, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

В базовых частях учебных циклов указывается перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО. В вариативных частях учебных циклов проектная группа под руководством председателя ОПН самостоятельно формирует перечень дисциплин соответствующего профиля и последовательность их изучения с учетом рекомендаций ФГОС ВО.

ОПОП ВО содержит дисциплины по выбору студентов в объеме, предусмотренном ФГОС ВО суммарно по всем трем учебным циклам ОПОП. Дисциплины по выбору обеспечивают формирование индивидуальной траектории обучения студента по профилю ОПОП ВО. Процедура изучения дисциплин по выбору устанавливается документацией СМК университета.

Для каждой дисциплины, модуля, практики указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации. В учебном плане выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указана форма промежуточной аттестации обучающихся. Компетентностно-ориентированный учебный план представлен в томе 1 из 3.

4.1.4. Календарный учебный график.

Структура календарного учебного графика представлена в учебном плане ОПОП (том 1 ОПОП). В графике приводится последовательность реализации ОПОП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы. Сводные данные по бюджету времени демонстрируют выполнение требований ФГОС ВО и других нормативных документов.

4.1.5. Сквозная программа промежуточных (поэтапных/ по курсам обучения) комплексных испытаний (аттестаций) обучающихся на соответствие их подготовки поэтапным ожидаемым результатам образования компетентностно-ориентированной ОПОП ВО.

Данная сквозная программа представлена в том 1 ОПОП и отражает содержание и организацию нового вида промежуточных комплексных испытаний по завершении каждого курса обучения при освоении компетентностно-ориентированной ОПОП ВО. Сквозная программа промежуточных комплексных испытаний по завершении каждого курса обучения рассматривается как важный механизм в обеспечении качества компетентностно-ориентированного обучения и гарантии качественной подготовки студентов к итоговой государственной аттестации.

Поэтапные (по курсам обучения) ожидаемые результаты образования в компетентностном формате, необходимые для разработки сквозной программы, формируются на основе первой части учебного плана.

4.1.6. Программа итоговых комплексных испытаний (итоговой государственной аттестации) студентов-выпускников. Структура документа представлена в том 1 ОПОП. В программе раскрываются содержание и формы организации всех итоговых комплексных испытаний (в рамках итоговой государственной аттестации) студентов-выпускников университета, позволяющие продемонстрировать сформированность у них (на достаточном уровне) всей совокупности обязательных компетенций (Приложение 3).

4.2. Программные документы второй группы

Ко второй группе относятся дисциплинарно-модульные программные документы: рабочие учебные программы дисциплин (модулей), программы учебных и производственных практик с учетом приобретения всеми учебными дисциплинами (модулями), практиками компетентностной ориентации.

4.2.1. Рабочие учебные программы дисциплин (модулей). В ОПОП представлены рабочие учебные программы всех учебных курсов, предметов, дисциплин как базовой, так и вариативной частей рабочего учебного плана, включая дисциплины по выбору студента. Рабочие программы дисциплин представлены в том 2 из 3 томов ОПОП.

Документация разработана и утверждена в соответствии с установленными требованиями МИ-10-2017 «Проектирование образовательных программ», а также рекомендаций УМС университета и приказов ректора по результатам внутренних аудитов СМК университета.

4.2.2. Программы учебной, производственной и преддипломной практик.

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; преддипломная практика

Данные виды практик являются обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студентов. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов. Программы практик представлены в (Приложении 4, Приложении 5, Приложении 6, Приложении 7 том 3 из 3 ОПОП).

В программах приводится вид практики и указывается перечень предприятий, учреждений и организаций, с которыми выпускающая кафедра имеет заключенные договоры. При про-

ведении практики в университете – перечислены кафедры и лаборатории вуза, на базе которых проводятся те или иные виды практик, с обязательным указанием их кадрового и научно-технического потенциала.

В программе указываются цели и задачи практик, практические навыки, универсальные (общекультурные, общепрофессиональные) и профессиональные компетенции, приобретаемые студентами. Указываются местоположение и время прохождения практик, а также формы отчетности по практикам.

Порядок организации и проведения практики устанавливается ПО-08-2017 «Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования».

4.2.3. Программа научно-исследовательской работы.

Программа научно-исследовательской работы приведена в ОПОП ВО в томе 2 из 3. В программе НИР указываются виды, этапы научно-исследовательской работы, в которых обучающийся должен принимать участие:

- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
- составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);
- выступить с докладом на конференции.

5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса

В этом разделе ОПОП ВО (том 1 ОПОП) размещаются следующие документы и материалы:

- состав учебно-методического и информационного обеспечения образовательного процесса по ОПОП ВО;
- комплекс основных учебников, учебно-методических пособий и информационных ресурсов для учебной деятельности студентов по всем учебным дисциплинам (модулям), практикам, НИР и др., включенным в учебный план ОПОП ВО;
- комплекс методических рекомендаций и информационных ресурсов по организации образовательного процесса и преподавательской деятельности для профессорско-преподавательского состава (ППС), ответственного за реализацию конкретной ОПОП ВО.

Также представлены документы, отражающие:

- характеристику условий библиотечно-информационного обслуживания в вузе студентов и преподавателей при реализации конкретной ОПОП ВО;
- характеристику условий информационно-компьютерной поддержки деятельности основных участников и организаторов образовательного процесса по ОПОП ВО (студентов, ППС, руководителей ОПОП).

Согласно ФГОС ВО ОПОП должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам учебного плана. Библиотечный фонд ЛГТУ укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, из расчета 50 экземпляров изданий на 100 обучающихся, что соответствует требованиям ФГОС ВО.

Основная учебно-методическая литература, рекомендованная в программах дисциплин в качестве обязательной, для большинства дисциплин является достаточной и современной (том 1).

Кафедра физического металловедения в тесном взаимодействии с отделом комплектования научно-технической библиотеки ЛГТУ ведет активную систематическую работу по пополнению библиотечного фонда учебной и научной литературой по экспериментальным исследованиям. Этому способствуют активизация выпуска подобной литературы отечественными издательствами в последние годы и выделение необходимых средств руководством университета. Состав учебно-методического и информационного обеспечения образовательного процесса:

1) документы системы менеджмента качества;

2) НТБ ЛГТУ;

3) интернет ресурсы:

- электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>;

- электронная библиотека РУКОНТ: <http://www.rucont.ru/>;

- электронная библиотечная система ЮРАЙТ: <http://www.biblio-online.ru/>;

- электронно-библиотечная система (ЭБС) издательства "Лань": <http://e.lanbook.com/>.

- электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>; (ООО «Ай Пи Ар Медиа». Лицензионный договор 2948/17 от 06.07.2017 г. действует с 01.09.2017 г. до 01.09.2018 г.; Лицензионный договор 4212/18 от 26.06.2018 г. действует с 01.09.2018 г. до 01.09.2019 г.; Лицензионный договор 5303/19 от 22.08.2019 г. действует с 01.09.2019 г. до 01.09.2020 г.; Лицензионный договор 6836/20 от 03.07.2020 г. действует до 01.09.2021 г.)

- электронная библиотека РУКОНТ: <http://www.rucont.ru/>; (ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет» на платформе ИТС «Контекстум». Договор № 3732/БИБ-121 от 30 марта 2017 г. действующий).

- электронная библиотечная система ЮРАЙТ: <http://www.biblio-online.ru/>; (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Договор №9/18-44 от 21.05.2018 г. действует с 01.09.2018 г. до 01.09.2019 г.; Договор №4183 от 28.08.2019 г. действует с 01.09.2019 г. до 31.08.2020 г.; Договор №14/20-44 от 02.07.2020 г. действует до 01.09.2021 г.)

- электронно-библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>; (ООО «Издательство Лань». Договор №47/17 от 08.09.2017 г. действует с 08.09.2017 г. до 08.09.2018 г.; Договор №15/18-44 от 27.08.2018 г. действует с 08.09.2018 г. до 08.09.2019 г.; Договор №1/19-44 от 06.09.2019 г. действует с 08.09.2019 г. до 08.09.2020 г.; Договор № 15/20-44 от 02.07.2020 г. действует до 08.09.2021 г.)

Обеспечение образовательного процесса учебной, учебно-методической литературой, официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой по образовательной программе представлено в томе 1 из 3.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронная библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда доступны для обучающегося из любой точки с доступом к сети Интернет, как на территории организации, так и вне её. Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечено соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25% обучающихся по программе бакалавриата. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для бакалавров обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, имеющимся в сети Интернет в соответствии с программой подготовки бакалавров.

Для проведения учебных и производственных практик, а также преддипломных практик имеются специализированные аудитории, лаборатории, договора с предприятиями о трудоустройстве бакалавров на время прохождения практики.

Для преподавательской деятельности ИПС, привлекаемого к реализации ОПОП ВО: для успешной реализации ОПОП ВО профессорско-преподавательскому составу предоставляется необходимое оборудование для проведения занятий в виде презентаций, деловых игр, тестирования. В учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (семинары в диалоговом режиме, дискуссии, компьютерные симуляции, ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций).

Для проведения семинаров привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

5.2. Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО

В этом разделе ОПОП ВО (приложение 5 том 1 из 4 ОПОП) размещаются документы, отражающие следующие сведения о персональном кадровом обеспечении ОПОП ВО:

- профессорско-преподавательский состав вуза, обеспечивающий реализацию ОПОП ВО;
- состав научных работников вуза, привлекаемых к реализации ОПОП ВО;
- состав ведущих отечественных ученых и специалистов из сферы производства и науки, привлекаемых к реализации конкретной ОПОП ВО в вузе;
- состав зарубежных ученых и специалистов, привлекаемых к реализации ОПОП ВО в вузе;
- штатный состав учебно-вспомогательного персонала вуза, участвующий в реализации конкретной ОПОП ВО.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. №1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный №20237), и профессиональным стандартом (при наличии).

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 5 процентов.

Указанные требования учитываются при ежегодном формировании нагрузки профессорско-преподавательского состава, реализующего подготовку по ОПОП ВО 22.03.02 «Металлургия», профиль подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов».

5.3. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в вузе в соответствии с ОПОП

В этом разделе ОПОП ВО (том 1 ОПОП) размещаются документы, отражающие основные сведения о материально-технических условиях реализации ОПОП ВО:

- для проведения аудиторных занятий (лекций, практических и лабораторных работ, консультаций и т.п.);
- для самостоятельной учебной работы студентов;
- для проведения учебных и производственных практик;
- для научно-исследовательской работы студентов;
- для преподавательской деятельности ППС, привлекаемого к реализации ОПОП ВО;
- для воспитательной работы со студентами.

Организация располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся предусмотренных учебным планом.

Университет располагает учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Университет имеет лаборатории, оснащенные современным лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Кафедра физического металловедения для успешного проведения занятий по дисциплинам ОПОП ВО располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий, предусмотренных данной программой, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

- Лаборатория электронной микроскопии (ауд. 9-225): растровый электронный микроскоп TESCAN VEGA 3 SBH 506 с системой рентгеновского энергодисперсионного микроанализатора Oxford INCA 250; ванна ультразвуковая «Сапфир-0,5 ТЦ»; растровый электронный микроскоп РЭМ-100У; вакуумный универсальный пост ВУП-5М – 1 шт.

- Лаборатория специальных сталей (ауд. 9-230): структурный автоматический анализатор «Эпиквант» - 2 шт.; микроскоп универсальный NY-2 – 2.шт.; микроскоп металлографический МИМ-8 – 1 шт.; микроскоп металлографический МИМ-10 — 1 шт.; микроскопы металлографические «Эпитип-2» - 3 шт.; ноутбук iRU Patriot 403 13; окулярная USB камера 3 Мпикс Altami VideoKit; проектор BenQ MX 620ST DLP by Texas; коллекции микрошлифов специальных сталей.

- Лаборатория металловедения (ауд. 9-231): микроскоп металлографический – 8 шт.; микротвердомер ПМТ-3М - 1 шт.; коллекции микрошлифов сталей и сплавов; фотоальбомы с фотографиями и описанием коллекций сталей и сплавов; комплекты плакатов с фотографиями и описанием коллекций сталей и сплавов.

Лаборатория рентгеноструктурного анализа (ауд. 9-227): Рентгеновский дифрактометр ДРОН 4-13

Лаборатория математического моделирования (ауд. 9-221): ПК с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС ЛГТУ - 7 шт.

Лаборатория физических свойств и физики металлов (ауд. 9-222): Аналитические лабораторные весы AXSIS AGN 200, Макеты кристаллических решеток, Модулемер Панова, Мост Томсона, Установка У – 5011, (аппарат Эпшттейна) Установка У – 541, Установка для определения термоЭДС, Электронные лабораторные весы Radwag PS 750X

Лаборатория механических испытаний (ауд. 220): Копер маятниковый КМ-30А, Копер маятниковый настольный КМ-04, Металлографический микроскоп, Муфельные печи для нагрева образцов, Твердомеры типа Бринелль ТШ-2М – 4 шт., Твердомеры типа Роквелл ТК-2М - 2 шт., Твердомеры типа Роквелл ТР-5006-02 – 2.шт., Установка для изучения ползучести методом длительной твердости, Установка определения упругости ленточных образцов.

Лаборатория термической обработки (ауд. 9-219): лабораторные закалочные баки – 5 шт. Лабораторные электрические печи: МПУ; СУОЛ – 4 шт.; СНОЛ – 5 шт.; МИМП – 2шт.; РЕМ-2187, Микроскоп металлографический МИМ-6, Твердомер Бринелля ТШ-2М, Твердомер Роквелла ТР-5006-02, Твердомер Супер-Роквелл ТКС-14-250, Твердомеры Роквелла ТК-2М – 2 шт., Установка для изучения процесса кристаллизации, Установка для торцевой закалки.

Шлифовальная комната (ауд. 9-218): Вытяжной шкаф ВШ-2 Полировальные станки типа СШМП – 6 шт., Сито для отсева порошков модель 029, Стол для шлифовки, Шлифовальный станок СШМП

Для реализаций условий лицам с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистема для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуки в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9)
2. Пандус на входе в корпус (корпус №9)
3. Подъемник в корпусе (корпус №9)
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9)
5. Туалет (корпус №9)
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс
7. Разметки для ориентации в пространстве

6. ХАРАКТЕРИСТИКА СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ (УНИВЕРСАЛЬНЫХ) КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ (ТОМ 1 ИЗ 3)

Социально-культурная среда университета представляет собой конкретное, непосредственно данное каждому обучающемуся социальное пространство, посредством которого он активно включается в культурные связи, совокупность условий, влияющих на формирование и функционирование человека в обществе, предметной и человеческой обстановки развития личности, ее способностей, инстинктов, сознания. Функционирование социально-культурной среды университета обеспечивает развитие универсальных компетенций обучающихся, нацеленных на обогащение социума современно образованными, нравственно-ориентированными, предприимчивыми людьми, обладающими способностью к самостоятельному принятию ответственных решений в ситуациях выбора и прогнозированию их возможных последствий, способных к сотрудничеству, отличающихся мобильностью, динамизмом, конструктивностью. Универсальные компетенции определяют активную жизнедеятельность человека, его способность ориентироваться в различных сферах социальной и профессиональной жизни, гармонизируют внутренний мир и отношения с обществом.

В ЛГТУ обеспечиваются соответствующие условия для функционирования основных элементов социально-культурной среды - образовательного, научного, коммуникативного, досугового, информационного, предметно-пространственного, социально-бытового, управленческого.

Образовательная среда. Университет осуществляет образовательную деятельность в рамках уровневой системы образования и готовит бакалавров по различным направлениям. Обучающиеся и выпускники университета имеют возможность для получения различных дополнительных к высшему образованию квалификаций в соответствии с установленными требованиями.

Воспитательная среда ЛГТУ формируется с помощью комплекса мероприятий, предполагающих:

- создание оптимальных социокультурных и образовательных условий для социального и профессионального становления личности социально активного, жизнеспособного, гуманистически ориентированного, высококвалифицированного специалиста;
- формирование гражданской позиции, патриотических чувств, ответственности, приумножение нравственных, культурных и научных ценностей в условиях современной жизни, правил хорошего тона, сохранение и возрождение традиций ЛГТУ;
- создание условий для удовлетворения потребностей личности в интеллектуальном, культурном, нравственном и физическом развитии;
- привитие умений и навыков управления коллективом в различных формах студенческого самоуправления.

Досуговая среда. В университете обеспечивается здоровый досуг и возможности для полноценной внеучебной деятельности. ЛГТУ располагает спортивно – оздоровительным лагерем «Политехник». Работу по физическому воспитанию ведет спортивный клуб «Политехник», обеспечивающий функционирование 25 секций по 17 видам спорта (футбол, баскетбол, волейбол, легкая атлетика, лыжи, атлетическая гимнастика и др.). Культурно-массовое направление представлено работой 12 творческих коллективов факультетов (институтов), команды КВН, танцевальных коллективов, университетского театра-студии. Регулярно обеспечивается участие бакалавров в творческих конкурсах, спортивных соревнованиях различного уровня.

Коммуникативная среда. Обеспечивается движение информационных потоков, налажена обратная связь с бакалаврами. Активно используются Интернет-ресурсы и иные средства коммуникации для своевременного информирования преподавателей, сотрудников и студентов университета о текущих событиях, новостях и нововведениях в жизни университета. Взаимоотношения бакалавров и преподавателей основаны на взаимном сотрудничестве, диалоге и взаимопонимании.

Социально-бытовая среда. В университете созданы социально-бытовые условия для жизни и быта студентов, преподавателей и сотрудников. Медицинский пункт, осуществляет лечебно-профилактическую и оздоровительную работу. Пункты общественного питания рассчитаны на 684 посадочных мест. Объекты физической культуры и спорта: крытые спортивные сооружения, в том числе 2 игровых зала, 6 тренажерных залов, 2 плавательных бассейна, открытые спортивные сооружения, в том числе стадион открытого типа с элементами полосы препятствий, гимнастическая площадка, теннисные площадки, комплексная спортивная площадка, футбольное поле. В университете имеется общежитие для проживания иногородних студентов на 915 койко-мест; киноконцертный зал на 1096 посадочных мест, репетиционные помещения, костюмерные гримерные. Хозяйственно-бытовое и санитарно-гигиеническое обслуживание соответствует санитарным гигиеническим нормам.

Управленческо-координационная сфера. Организационная структура университета, обеспечивает эффективное функционирование учебно-воспитательного процесса. Службы и подразделения университета функционируют в соответствии с требованиями внутренней нормативной документации. Воспитательную и внеучебную работу координирует проректор по учебно-воспитательной работе, в подчинении которого находятся управление по воспитательной и социальной работе, центр содействия занятости выпускников, отдел по международным связям, музей истории университета. Первичная профсоюзная организация обучающихся ЛГТУ осуществляет координацию и взаимодействие между молодежными студенческими объединениями. На уровне факультетов (институтов) организацией и координацией воспитательной работы занимаются заместители деканов (директоров) по воспитательной и социальной работе, заведующие кафедрами, начальники специальностей и кураторы групп.

Лица с ограниченными возможностями здоровья имеют полный доступ к социально-культурной среде университета.

В дальнейшем предусматривается совершенствование социокультурной среды, формирование атмосферы взаимопонимания, сотрудничества и ответственности, развитие способности обучающегося к адекватному отражению объективной логики бытия и своего собственного существования; развитие способности к руководству в своей деятельности современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества; готовности к взаимодействию с микросоциумом, к работе в коллективе, толерантному восприятию социальных и культурных различий, уважительному и бережному отношению к историческому наследию и культурным традициям; формирование осознания социальной значимости будущей профессии, развитие мотивации осуществления профессиональной деятельности, что позволит выпускникам университета стать конкурентоспособными на рынке труда.

7. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОПОП ВО

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по ОПОП ВО осуществляется в соответствии с документацией СМК университета: ПО-03-2017 Положение общеуниверситетское, Академические правила (версия 4), ПО-07-2017 Положение общеуниверситетское о рейтинговой системе оценки знаний студентов (версия 2).

7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП преподаватель соответствующей учебной дисциплины создает фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы;

примерную тематику курсовых работ (проектов), рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Фонд оценочных средств представлен в томе 3 из 3. ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

Указываются темы эссе, рефератов, курсовых работ и проектов и др. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.

Для выполнения перечисленных выше условий на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки разрабатываются:

- матрица соответствия компетенций, составных частей ОП и оценочных средств;
- методические рекомендации преподавателям по разработке системы оценочных средств и технологий для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплинам (модулям) ОПОП (заданий для контрольных работ, вопросов для коллоквиумов, тематики докладов, эссе, рефератов и т.п.);
- методические рекомендации преподавателям по разработке системы оценочных средств и технологий для проведения промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) ОП (в форме зачетов, экзаменов, курсовых работ / проектов и т.п.) и практикам.

Методологическую основу формирования фондов оценочных средств составляют методические рекомендации УМС университета МР-06-2018 и передовой опыт ведущих вузов страны.

7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников

Итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения ОПОП в полном объеме. ГИА включает защиту выпускной квалификационной работы. На основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия подготовлены требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ. Организационно-методические вопросы проведения ГИА устанавливаются ПО-09-2017 «По государственной итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и бакалавриата» (версия 3)».

«Программа итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования» приведена в томе 1 из 3. Рабочая программа выпускной квалификационной работы приведена в томе 2 из 3.

Целью проведения ГИА является комплексная оценка полученных за период обучения теоретических знаний, практических навыков и компетенций выпускника в соответствии со спецификой данной бакалаврской программы на примере решения им одной или нескольких профессиональных задач.

Члены Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в процессе защиты на основании доклада студента, ответов на вопросы, представленных материалов (отзывов руководителя и рецензента) могут судить об уровне подготовки бакалавра и его готовности к профессиональной деятельности.

В докладе студент должен:

- кратко охарактеризовать актуальность темы;

четко сформулировать цель и задачи ВКР;
кратко рассказать, что конкретно было сделано в ходе выполнения ВКР;
использовать в докладе весь представленный к защите иллюстративный материал;
четко сформулировать выводы по ВКР (с оценкой результатов и степени их соответствия выданному заданию).

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственной экзаменационной комиссии и заполнения зачетных книжек студентов.

Оценка **«отлично»** присваивается за творческий подход к подготовке ВКР, проявленное понимание существа решаемой профессиональной задачи, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации, полные и содержательные ответы на вопросы членов ГЭК;

оценка **«хорошо»** присваивается за проявленное понимание существа решаемой профессиональной задачи, оформление работы, соответствующее требованиям стандартов, содержательность доклада и презентации, при недостаточно полных и содержательных ответах студента на вопросы членов ГЭК;

оценка **«удовлетворительно»** присваивается за успешное в целом решение профессиональной задачи, при выявленных отклонениях ВКР от установленных требований и затруднениях студента при ответах на вопросы членов ГЭК;

оценка **«неудовлетворительно»** присваивается в случае проявленного студентом непонимания существа профессиональной задачи, выявленных грубых ошибках в предлагаемых решениях, отсутствии ответов студента на вопросы членов ГЭК.

8. ДРУГИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

В этом разделе (том 1 ОПОП) представлены документы и материалы, не нашедшие отражения в предыдущих разделах ОПОП:

- описание механизма функционирования системы гарантии качества подготовки, созданной в университете, в том числе:
- мониторинг и периодического рецензирования ОПОП ВО;
- обеспечение компетентности преподавательского состава (система повышения квалификации, контроль качества учебного процесса по учебной дисциплине);
- регулярное проведение самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии);
- система внешней оценки качества реализации ОПОП (учет и анализ мнений работодателей, выпускников вуза и других субъектов образовательного процесса).

8.1. Механизм функционирования системы гарантии качества подготовки, созданной в университете

Качество подготовки по ОПОП обеспечивается внутривузовской системой гарантии качества. В масштабе университета функционирует и развивается система менеджмента качества, которая сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Стратегическое планирование развития системы гарантии качества осуществляется на основе сбалансированной системы стратегических целей и стратегических мероприятий на уровне университета, соответствующего факультета (института) и соответствующей ОПОП. Система охватывает все основные и вспомогательные процессы университета и распространяется на все структурные подразделения. Руководство по качеству (РК-01-2018) устанавливает требования и основные положения СМК. Основные и вспомогательные процессы СМК регламентированы документацией, перечень которой устанавливается Реестром.

Для реализации системы гарантии качества по ОПОП приказом ректора формируется объединение преподавателей направления (ОПН), которое функционирует в соответствии с ПО-02-2018 (версия 3) и обеспечивает реализацию принципов и стандартов ENQA.

8.2. Мониторинг и периодическое рецензирование ОПОП ВО

Мониторинг и периодическое рецензирование ОПОП осуществляется в ходе проектирования и согласования в соответствии с ПО-32-2017 (версия 4) Проектирование основных образовательных программ и МИ-10-2017 (версия 3) Проектирование основных профессиональных образовательных программ высшего образования. ОПН в соответствии с оперативным (ежегодным) планом работы вносит изменения в ОПОП, которые направлены на её улучшение и удовлетворение требований потребителей образовательных услуг.

Соответствие проекта ОПОП установленным требованиям проверяется во время внутреннего аудита, который проводится в университете регулярно в соответствии с СТО-03-2018 Внутренний аудит и программой, утвержденной ректором университета. При необходимости разрабатываются корректирующие и предупреждающие действия. Изменения в рабочие учебные планы вносятся в соответствии с ПО-20-2009 Порядок внесения изменений в рабочие учебные планы образовательных программ ЛГТУ.

Рецензирование рабочего учебного плана и системных документов ОПОП выполняется представителем (представителями) предприятий, организаций, учреждений, которые являются основными работодателями для выпускников данной ОПОП.

Независимая общественно-профессиональная оценка ОПОП осуществляется во время внешнего образовательного аудита, который выполняется по инициативе университета соответствующими организациями (АККОРК, Гильдия независимых экспертов и т.п.) с привлечением работодателей.

8.3. Обеспечение компетентности преподавательского состава

Подбор педагогических работников и компетентность ППС обеспечивается реализацией вспомогательного процесса «Кадровое обеспечение» в соответствии с требованиями СТО-07-2016 (версия 2) Управление персоналом, ПО-29-2016 (версия 2) Положение о порядке замещения должностей научно-педагогических работников в ЛГТУ.

ППС университета систематически повышают квалификацию в соответствии с планом и требованиями ПО-11-2017 (версия 3) О дополнительном профессиональном образовании профессорско-преподавательского состава в ведущих вузах России, на передовых предприятиях региона, в системе дополнительного профессионального образования университета.

Текущий контроль компетенции ППС осуществляется в процессе систематического контроля качества учебного процесса по учебным дисциплинам ОПОП, а также по результатам мониторинга (анкетирования) обучающихся и выпускников ОПОП о качестве преподавания.

8.4. Контроль качества учебного процесса по учебной дисциплине

Качество учебного процесса по учебной дисциплине оценивается в соответствии с ПО-10-2010 Контроль качества образовательного процесса по учебной дисциплине. В процессе контроля проверяются фактические данные (содержательные, методические, технологические, организационные и т.п.) требованиям документации ОПОП, которая разработана и утверждена в установленном порядке. Регулярно после изучения учебной дисциплины проводится анкетирование студентов с целью выявления трудностей, которые возникали в ходе учебного процесса.

Проверка проведения мониторинга качества учебного процесса по учебным дисциплинам ОПОП, анкетирования студентов, разработка и выполнение необходимых корректирующих и предупреждающих действий осуществляется во время внутреннего аудита СМК.

8.5. Самообследование по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии)

Ежегодно под руководством председателя ОПН проводится анализ эффективности реализации ОПОП в соответствии с критериями, которые устанавливаются СТО-08-2011 Анализ и улучшение системы менеджмента качества. При самообследовании ОПОП оценивается следующее:

- выполнение лицензионных требований;
- выполнение требований ФГОС ВО;
- выполнение требований работодателей выпускников ОПОП;
- обеспечение выполнения аккредитационных показателей по ОПОП;
- обеспечение выполнения стандартов и директив ENQA.

Ежегодно в университете проводится автоматизированный расчет аккредитационных показателей каждой ОПОП и выпускающей кафедры (выпускающих кафедр).

8.6. Система внешней оценки качества реализации ОПОП

Качество реализации ОПОП оценивается в ходе итоговой государственной аттестации выпускников. Формы итоговой аттестации устанавливаются рабочим учебным планом ОПОП. Оценку осуществляет Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), в состав которой входят ведущие специалисты работодателей. Председатель ГЭК утверждается федеральным органам управления высшим образованием. Механизм итоговой аттестации выпускников устанавливается ПО-09-2017 (версия 3) По государственной итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и магистратуры.

Мониторинг удовлетворенности выпускников и работодателей выполняется в соответствии с СТО-09-2018 Взаимодействие с заинтересованными сторонами.

8.7. Соглашения (при их наличии) о порядке реализации совместных с зарубежными партнерами ОПОП ВО и мобильности студентов и преподавателей

Международная деятельность кафедр, входящих в состав металлургического университета, в настоящее время основана на реализации академической мобильности студентов и преподавателей, участии в различных грантовых и стипендиальных программах (стипендия Президента РФ на обучение за рубежом, ДААД, Эрасмус+), а также на сотрудничестве в области проведения совместных научно-исследовательских программ, что позволяет обеспечить стабильное конкурентноспособное участие МИ в экспорте образовательных услуг и научно-исследовательской деятельности.

Наиболее активное сотрудничество ведется по направлению «Металлургия» со следующими университетами-партнерами: Ченстоховский политехнический университет (Польша), Фрайбергская горная академия (Германия), ГГТУ им. П.О. Сухого (Республика Беларусь), Рудненский индустриальный институт (Казахстан), Ляонинский университет науки и технологии (г.Аньшань, Китай).

С 2005 года действует рамочное соглашение с Политехническим университетом провинции Марке г. Анконы (UNIVPM). Благодаря сотрудничеству с Италией осуществляются научные стажировки студентов, аспирантов и преподавателей университета, реализуются научно-исследовательские проекты. Заключено соглашение о сотрудничестве с Высшей школой Лаузица (Hochschule Lausitz), город Зенфтенберг. На основании этого соглашения студенты и преподаватели имеют возможность проходить стажировку на предприятиях Германии.

С 2008 года университет включен в состав консорциума 20 ведущих университетов РФ и Европейского Союза по программе международного обмена студентов, аспирантов и преподавателей "Эразмус Мундус – Окно внешнего сотрудничества"(Erasmus Mundus External Cooperation Window EACEA 07/34).

8.8. Условия реализации образовательной программы лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Содержание образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в части общей характеристики программы, характеристики профессиональной деятельности выпускника, компетентностно-квалификационной модели выпускника, ресурсному и кадровому обеспечению соответствует образовательному стандарту и основной профессиональной образовательной программе.

Адаптация основной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья находит отражение в документах, регламентирующих содержание и организацию образовательного процесса.

Адаптированная образовательная программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья определяет содержание образования, условия организации обучения и воспитания обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и разрабатывается для каждого направления в случае, если поступили документы от приемной комиссии, фиксирующие поступление данной категории лиц.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий и учебно-методического обеспечения реализации образовательной программы осуществляется вузом самостоятельно, исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения образовательной программы, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифло-информационных устройств.

При реализации образовательной программы университет, при необходимости и исходя из индивидуальных потребностей, обеспечивает для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья возможность освоения специализированных адаптационных факультативных дисциплин, включаемых в вариативную часть основной образовательной программы.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университет устанавливает особый порядок освоения дисциплины «Физическая культура» на основании соблюдения принципов здоровьесбережения и адаптивной физической культуры. Это могут быть подвижные занятия адаптивной физкультурой, которые проводятся специалистами, имеющими соответствующую подготовку. Спортивное оборудование должно отвечать требованиям доступности, надежности, прочности, удобства. Для студентов с ограничениями передвижения это могут быть занятия по настольным, интеллектуальным видам спорта, согласно ПО 68-2017 «Положение общеуниверситетское обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями (Версия 4)».

8.9. Условия прохождения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом требований их доступности для данных обучающихся. При определении мест учебной и производственной практик для данной категории обучающихся учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

8.10. Проведение текущей и итоговой аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся используются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, которые разрабатываются по мере появления таких студентов в группах и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основ-

ной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей и итоговой аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости студенту инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

8.11. Разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся инвалиды, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося. Срок получения высшего образования при обучении по индивидуальному учебному плану для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть при необходимости увеличен.

8.12. Подготовка к трудоустройству и содействие трудоустройству выпускников-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и их закреплению на рабочих местах

Мероприятия по содействию трудоустройству выпускников-инвалидов осуществляются во взаимодействии с центрами занятости населения, некоммерческими организациями, общественными организациями инвалидов, предприятиями и организациями. Основными формами содействия трудоустройству выпускников инвалидов являются презентации и встречи работодателей со студентами-инвалидами старших курсов, индивидуальные консультации студентов и выпускников по вопросам трудоустройства.

8.13. Обеспечение доступности, прилегающей к образовательной организации территории, входных путей, путей перемещения внутри здания для различных нозологий

Территория ЛГТУ соответствует условиям беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения маломобильных студентов. Обеспечен вход в здание университета, доступный для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (дублирование пандусом одной из лестниц наружного входа). Так же дублирована пандусом лестница вестибюля, которая обеспечивает доступ лиц с ОВЗ в столовую института и туалетную комнату. Лестницы и пандусы оборудованы поручнями.

9. РЕГЛАМЕНТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ ОПОП ВО В ЦЕЛОМ И СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕЕ ДОКУМЕНТОВ

Регламент по организации периодического обновления ОПОП ВО представлен в томе 3 ОПОП.

Мониторинг и периодическое рецензирование ОПОП осуществляется в соответствии с ПО-32-2017 «Проектирование основных профессиональных образовательных программ высшего образования (версия 4)» и с МИ-10-2017 «Проектирование основных профессиональных образовательных программ высшего образования (версия 3)».

Соответствие проекта ОПОП установленным требованиям проверяется во время внутреннего аудита, который проводится в университете регулярно в соответствии с СТО-03-2009 «Внутренний аудит» и программой, утвержденной ректором университета. При необходимости разрабатываются корректирующие и предупреждающие действия. Изменения в рабочие учебные планы вносятся в соответствии с ПО-20-2009 «Порядок внесения изменений в рабочие учебные планы образовательных программ Липецкого государственного технического университета».

Рецензирование рабочего учебного плана и системных документов ОПОП выполняется представителем (представителями) предприятий, организаций, учреждений, которые являются основными работодателями для выпускников данной ОПОП или ведущими вузами страны.

Независимая общественно-профессиональная оценка ОПОП может осуществляться во время внешнего образовательного аудита, который выполняется по инициативе университета соответствующими организациями (АККОРК, Гильдия экспертов в сфере профессионального образования и т.п.) с привлечением работодателей.

Кроме того, ежегодно проводятся заседания ОПН по вопросам модернизации и актуализации программных документов ОПОП ВО 22.03.02 Metallurgy. Рассматриваются предложения членов ОПН, учитывается мнение экспертов и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Metallurgy» и профилю подготовки «Metallurgy» и профилю подготовки «Metallurgy»

Автор

доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Зав. кафедрой ФМ

доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Документ одобрен на заседании ОПН «31» августа 2020 г., протокол №5

Председатель ОПН

Чупров В. Б.

Члены проектной группы:

Чупров В. Б.

Цыганов И. А.

Шарапов С. И.

Богомолова Е. В.

Мазур И. П.

Мактамулова Г. А.

Роговский А. Н.

Титов В. Н.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Липецкий государственный технический университет**

УТВЕРЖДАЮ
Директор металлургического института
Чупров В.Б.
«31» августа 2020г.



**КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА
как совокупный ожидаемый результат образования
по завершении освоения ОПОП ВО**

Направление подготовки 22.03.02 «Металлургия»

Профиль подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов»

Тип программы академический

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Код компетенции	Название компетенции	Краткое содержание / определение и структура компетенции. Характеристика обязательного (порогового) уровня сформированности компетенции у выпускника ВУЗа
ОК	Общекультурные компетенции выпускника	
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	<p>Содержание: категориальный аппарат философии; аксиологические особенности мировых культур; основные историко-философские учения и направления философской мысли; учение о бытии; понятия материального и идеального; пространство, время; движение и развитие, диалектика; мышление, логика и язык; социальное поведение; методика интенсификации творческого процесса; основные принципы изобретательской деятельности и формы защиты результатов интеллектуальной деятельности.</p> <p>знать общекультурные понятия</p> <p>уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</p> <p>владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками использования современных информационных и коммуникационных средств.</p>
ОК-2	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	<p>Содержание: экономические категории и закономерности, методы анализа экономических явлений и процессов; положения экономической теории, необходимые для осуществления профессиональной деятельности, и использовать знание основ микроэкономики и макроэкономики при решении социальных и профессиональных задач.</p> <p>знать: основные законы экономических дисциплин, необходимых для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности</p> <p>уметь: применять основные положения и методы экономических наук при решении сложных комплексных социальных и профессиональных задач. применять знания законов экономики в своей профессиональной деятельности, связанной с проектированием, разработкой и эксплуатацией металлургического оборудования.</p> <p>владеть: основными положениями и методами экономических наук, необходимыми для профессиональной деятельности;</p>
ОК-3	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на	<p>Содержание: стили современного русского языка; устная и письменная разновидности литературного языка; научный стиль; речевые нормы; языковые</p>

	<p>русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>нормы и формулы официальных документов; приемы унификации языка служебных документов; словесное оформление публичного выступления, коммуникативными навыками в разных сферах употребления национального языка, письменной и устной его разновидностей; строить устную и письменную речь, опираясь на законы логики, аргументировано и ясно излагать собственное мнение; умение перевести текст с иностранного языка на русский язык.</p> <p>•знать: общую и базовую терминологическую лексику на иностранном языке;</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые лексико-грамматические конструкции; -различные приемы коммуникативного поведения, его особенности в различных сферах общественной жизни; -орфоэпическую, лексическую и грамматическую норму изучаемых языков. <p>уметь: перевести текст с английского языка на русский;</p> <ul style="list-style-type: none"> показать понимание прочитанного и прослушанного материала, отвечая на вопросы; передать прочитанное доступными языковыми средствами на иностранном языке; применять на практике полученные знания в различных ситуациях межкультурного взаимодействия; уметь вести деловые переговоры на русском и иностранном языке в устной и письменной формах; самостоятельно исследовать ситуации межкультурного общения. <p>владеть: навыками поиска профессиональной информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> культурой речи; навыками реферирования и аннотирования текстов профессиональной направленности; навыками оформления своих мыслей в виде монологического и диалогического высказывания профессионального характера. <p>методикой интерпретации различных видов коммуникативного поведения;</p> <ul style="list-style-type: none"> использования полученных знаний в изучении иностранных языков и культур; навыками социальной адаптации в обществе.
--	--	---

ОК-4	способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Содержание: специфика основных социально-психологических понятий; проблематика изучения малых и больших социальных групп; содержание внутригрупповых процессов и специфику взаимодействия в малой группе; основы коммуникативного процесса, социальных и межличностных отношений; основные механизмы психологического воздействия на индивида, группы и сообщества;</p> <p>знать: основы психологии делового общения, социальной психологии, социологии, философии, культурологии, основы этики деловой коммуникации;</p> <p>уметь: использовать полученные общие знания в профессиональной деятельности, адаптироваться в новой социокультурной среде, находить правильные решения в конфликтных ситуациях;</p> <p>владеть: способностью к деловой коммуникации в отечественной и международной профессиональной сферах, способностью к критике и самокритике и работе в коллективе.</p>
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Содержание: основные особенности обучения в высшем учебном заведении; структура и управление учебно-профессиональной деятельности в высшем учебном заведении; базовые дидактические понятия и категории в контексте рассматриваемой дисциплины: образование, образовательный процесс, обучение, воспитание, самообразование, самообучение, самовоспитание, технологии, технологии образования, технологии обучения, технологии воспитания, технологии самообразования, технологии самообучения, технологии самовоспитания, лекция, семинар, реферат, курсовая работа, доклад, контрольная работа, выпускная квалификационная работа и др.</p> <p>знать: уровень своей конкурентоспособности; методы технического творчества, комбинации этих методов, а также собственное творческое воображение для решения задач своей профессиональной деятельности.</p> <p>уметь: определять средства саморазвития и повышения мастерства; самостоятельно искать требуемую информацию, критически ее анализировать и работать с ней; обрабатывать результаты проведенных исследований для их дальнейшего использования;</p> <p>владеть: способами преодоления пороговых уровней в решении поставленных задач; способами анализа и обработки результатов проведенных исследований а также оценки их достоверности</p>

ОК-6	способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности	<p>Содержание: система российского права; закон и подзаконные акты; физические и юридические лица; право собственности; административные правонарушения и административная ответственность; уголовная ответственность за совершение преступлений; трудовой договор (контракт), трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение; особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности; экологическое право, биосфера, экосистема; национальная и международная стандартизация, документация по обслуживанию и разработкам изделий на основе нанообъектов.</p> <p>знать основные понятия права, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям.</p> <p>уметь: использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности, понимать законы и другие нормативно-правовые акты, обеспечивать соблюдение законодательства, принимать решения и совершать юридические действия .</p> <p>владеть навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений, поиска и систематизации законодательства с использованием справочно-правовых и иных информационных систем.</p>
ОК-7	способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Содержание: физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально- биологические основы; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.</p> <p>знать: влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</p> <p>правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.</p> <p>уметь: выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлетической гимнастики;</p> <p>выполнять простейшие приемы самомассажа и релаксации;</p> <p>преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения;</p> <p>выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки;</p> <p>осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой.</p> <p>владеть:</p>

		<p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <p>повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья;</p> <p>подготовки к профессиональной деятельности и службе юношей в Вооруженных Силах Российской Федерации;</p> <p>организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях;</p> <p>в процессе активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни.</p>
ОК-8	<p>готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>	<p>Содержание: знание основных техносферных опасностей, их свойства и характеристики. Получение первоначальных знаний о чрезвычайных ситуациях на производстве и в быту и о средствах и методах защиты производственного персонала и населения от катастроф.</p> <p>знать: нормативную документацию в области охраны труда</p> <p>требования охраны труда при проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных объектов</p> <p>основы организации и управления охраной окружающей среды на предприятии</p> <p>общие принципы управления природными ресурсами в зависимости от права собственности на них</p> <p>уметь: применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению природоохранной документации</p> <p>владеть: методами защиты от опасностей и способностью обеспечения комфортных условий жизнедеятельности</p>
ОПК	Общепрофессиональные компетенции выпускника	
ОПК-1	<p>готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания</p>	<p>Содержание: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; основные понятия химии и химической кинетики законы. Основные понятия и законы электротехники, инженерного черчения.</p> <p>знать: сущность и значение информации в развитии современного информационного общества</p> <p>уметь: работать с компьютером на уровне пользователя и применять навыки работы с компьютерами; использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.</p>

ОПК-2	готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности	<p>Содержание: основные понятия, явления и законы общепрофессиональных и профильных дисциплин; закономерности развития науки и техники; особенности внедрения новых технологий в существующее производство. Способы накопления и анализа научно-технических данных. Возможности современных информационно - коммуникационных технологий на основе программных, информационно-поисковых систем и баз данных. Организационно-психологические основы профессиональной деятельности.</p> <p>знать: основные методы исследования и изменения научного, и производственного профиля своей профессиональной деятельности;</p> <p>уметь: самостоятельно осваивать новые методы исследования и изменения научного, и производственного профиля своей профессиональной деятельности;</p> <p>владеть: способностью к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, и производственного профиля своей профессиональной деятельности.</p>
ОПК-3	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	<p>Содержание: Знание истории металлургии, достижения учёных металлургов, как в нашей стране, так и за рубежом, роль и место металлургии в экономике нашей страны.</p> <p>знать: историю металловедения и термической обработки, достижения учёных металловедов, как в нашей стране, так и за рубежом, влияние металловедения и термической обработки на развитие цивилизации.</p> <p>основные понятия, категории методы и технологии термической обработки металлов и сплавов</p> <p>уметь: анализировать информацию в части развития металлургических технологий.</p> <p>владеть: методами работы с компьютерными базами данных, печатными источниками в том числе архивными, патентными материалами; культурой внедрения инновационных методов термической обработки металлов и сплавов</p>
ОПК-4	готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p>Содержание: знание теоретических основ металлургических процессов; физики, химии и термодинамики процессов получения и обработки исходного сырья, полупродуктов и готовой металлургической продукции. Умение применять на практике приобретенные знания в решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>знать: теоретические основы рассматриваемых процессов;</p> <p>принципы разработки и создания алгоритмов решения задач;</p> <p>принципы создания математических моделей;</p> <p>особенности выбора ограничений и допущений при</p>

		<p>решении различных классов задач; основные закономерности рассматриваемых технологических процессов; технологии производства различных видов продукции; о перспективных и высокотехнологичных способах производства и особенностях применения новейшего оборудования; уметь: проводить структурный анализ поставленной задачи; использовать системный подход при решении инженерных задач; обоснованно применять известные методы поиска и последующего анализа информации для решения задачи; выделять основные и второстепенные факторы, влияющие на технологический процесс; применять современные средства для решения инженерных задач; владеть: методами анализа, численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности; методами принятия решений; навыками программирования.</p>
ОПК-5	<p>способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</p>	<p>Содержание: вредные факторы металлургического производства, степень и характер их влияния на окружающую среду и способы минимизации действия этих факторов. Способы проведения ориентировочных расчетов объёма и состава вредных выбросов основных металлургических производств. Методы оценки экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов и агрегатов. знать: воздействие вредных факторов металлургического производства на окружающую среду, способы минимизации этих факторов, экономические особенности применения ресурсосберегающих и природоохранных технологий. уметь: проводить ориентировочные расчеты вредных выбросов и оценку экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов и агрегатов; владеть: методами работы на основных физических приборах, методикой оценки экономической эффективности природоохранных мероприятий, методами анализа технологических процессов и их влияния на окружающую среду.</p>

ОПК-6	способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности	<p>Содержание: нормативно-правовые основы профессиональной деятельности, наиболее важных юридических понятий и терминов. Положения Конституции РФ и др. нормативных правовых актов и профессиональная деятельность, правовая оценка реальных событий в профессиональной среде. Юридическое мышление, работа с нормативными источниками, регламентирующими профессиональную деятельность.</p> <p>знать роль государства и права в жизни общества, нормы права и нормативно-правовые акты, основные правовые системы современности, отрасли права, положения Конституции Российской Федерации;</p> <p>уметь ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; использовать в профессиональной и общественной деятельности правовые знания и нормы; принимать решения и совершать иные юридические действия в точном соответствии с законом; анализировать законодательство и практику его применения;</p> <p>владеть элементарными навыками юридического мышления, правильного ориентирования в системе законодательства.</p>
ОПК-7	готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	<p>Содержание: Знание видов и методов измерений, измерительных приборов и их характеристик. Владение теорией погрешности; понятиями точности, правильности, сходимости и воспроизводимости измерений; правила выбора точности средств измерения и контроля. Знание метрологических характеристик измерительных средств, математические оценки результатов измерения: дисперсия, доверительная вероятность, доверительный интервал; методы планирования измерений.</p> <p>знать: основы метрологии, методы и средства измерения физических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации,</p> <p>уметь: выбирать приборное оборудование на этапе проектирования технологических процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации.</p> <p>владеть: навыками безопасной и безаварийной эксплуатации измерительных приборов.</p>
ОПК-8	способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности	<p>Содержание: Знание и понимание роли измерений в современном обществе, основных понятий метрологии; задач метрологических служб; законодательства в области метрологии; основ технического регулирования в РФ; технических регламентов. Владение основными понятиями и определениями ГСС: задачами, принципами, нормативными документами стандартизации. Знание видов и категорий стандартов, методов стандартизации и сертификации</p> <p>знать: законодательные и нормативно правовые акты в сфере стандартизации, сертификации и метрологии; основные понятия в области метрологии, теории измерений; основы государственной системы обеспечения единства измерений;</p> <p>организационные, научные и методические основы</p>

		<p>метрологического обеспечения предприятия; основы технического регулирования; принципы и методы стандартизации, документы в области стандартизации; уметь: анализировать физическую сущность процесса измерения, с целью выбора наиболее рациональной схемы его проведения; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения, испытания и контроля; применять аттестованные методики выполнения измерений, испытаний и контроля; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации. владеть: навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации при решении теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля; понятийно-терминологическим аппаратом в области менеджмента качества; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями технических регламентов к безопасности в сфере профессиональной деятельности.</p>
ОПК-9	<p>способностью использовать принципы системы менеджмента качества</p>	<p>Содержание: основы менеджмента, принципы построения организационных структур и распределения функций управления. Способы планирования объёма производства и расчёта затрат на производство и реализацию продукции. Методы управления работой коллектива. знать: основные понятия управления качеством, различные виды систем обеспечения качеством; методы осуществления контроля и анализа качества в производственных системах; методы организации работы по совершенствованию качества; основные виды затрат на качество; методологию и терминологию управления качеством и надёжностью сложных техногенных систем; рекомендации российских и международных стандартов серии ИСО 9000 по обеспечению качества продукции; современные методы прогнозирования и обеспечения заданного уровня качества продукции сложной техногенной продукции, используемые на различных этапах её жизненного цикла: от этапов её проектирования, разработки и создания, опытных образцов до серийного производства и эксплуатации; процедуры сертификации продукции и систем управления качеством. уметь: использовать вероятностно-статистические методы оценки уровня качества сложных систем и изменения качества в процессе их эксплуатации на различных этапах жизненного цикла; правильно производить выбор вероятностно- статисти-</p>

		<p>стических законов распределения для корректных оценочных расчетов уровня качества и надежности работы различных систем;</p> <p>использовать методы обеспечения заданного качества и надежности сложных систем на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции;</p> <p>применять методы обеспечения заданного качества и надежности сложных систем на различных этапах: от проектирования до серийного производства продукции;</p> <p>проводить структурный и функциональный анализ качества сложных систем с различными схемами построения;</p> <p>применять существующие методы прогнозирования при оценке качества и эксплуатационного ресурса сложных систем;</p> <p>проектировать системы управления качеством продукции, планировать организацию мероприятий и работ по обеспечению заданного уровня качества продукции на предприятии и по устранению возникающих дефектов;</p> <p>решать практические задачи по управлению качеством в производственной компании;</p> <p>применять статистические методы управления качеством для анализа проблем качества и их решения.</p> <p>владеть: категориальным аппаратом управления качеством на уровне понимания и свободного воспроизведения;</p> <p>методикой расчета наиболее важных экономических показателей, важнейшими методами анализа;</p> <p>навыками работы с экономической литературой, информационными источниками, учебной и справочной литературой по проблемам управления качеством;</p> <p>приемами ведения дискуссии и публичных выступлений;</p> <p>потребностью в постоянном продолжении образования.</p>
ПК	Профессиональные компетенции	
научно-исследовательская деятельность		
ПК-1	способностью к анализу и синтезу	<p>Содержание: общие закономерности познания, особые методы: наблюдение, эксперимент, анализ, синтез, индукция, дедукция, измерение, сравнение.</p> <p>знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</p> <p>владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практи-</p>

		ческих задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками использования современных информационных и коммуникационных средств.
ПК-2	способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	<p>Содержание: основные классы современных материалов. Сущность и содержание методов исследования материалов. планирование эксперимента. Основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин.</p> <p>знать: методы научного поиска и интеллектуального анализа научной информации при решении задач в профессиональной деятельности</p> <p>уметь: самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию; проводить исследования изучаемого материала с целью оценки нормативных свойств;</p> <p>владеть: способами изучения и анализа научно-технической информации по тематике работы; методами экспериментальных исследований материалов, критической оценки полученных результатов.</p>
ПК-3	готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	<p>Содержание: методы дифференциального и интегрального исчисления, теорию дифференциальных уравнений для построения и анализа математических моделей явлений и технологических процессов, методы статистического анализа, законы и понятия физической химии, основные физические явления и законы – электрические, магнитные, оптические, тепловые.</p> <p>знать: основные способы представления и записи экспериментальных данных, свойства функциональных зависимостей;</p> <p>уметь: использовать методы статистической обработки экспериментальных данных и соответствующее программное обеспечение;</p> <p>владеть: современными средствами представления и обработки экспериментальных данных.</p>
ПК-4	готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	<p>Содержание: основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, законы и понятия физической химии для анализа металлургических процессов, природа фазовых равновесий в металлических системах, основные закономерности переносов тепла и массы. Законы и особенности диффузии в металлах и сплавах в твердом состоянии.</p> <p>знать: основные закономерности процессов переноса тепла и массы, основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам черной и цветной металлургии, основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам</p>

		<p>и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов;</p> <p>уметь: строить и анализировать математические модели тепломассопереноса, использовать основные численные методы для решения инженерных задач, осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений технологических процессов, использовать справочную литературу для выполнения расчетов, описывать, рассчитывать и анализировать процессы переноса тепла и массы, выделять факторы, определяющие их интенсивность, рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы металлургических печей, рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов;</p> <p>владеть: методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности, навыками расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью, навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения.</p>
ПК-5	<p>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p>	<p>Содержание: моделирование, физические и математические модели физических и химических процессов; физические и физико-химические основы основных технологических процессов производства и обработки чёрных и цветных металлов, устройства и оборудование для их применения. Физико-математический аппарат, применяемый в выполнении моделей. Программное обеспечение для решения типовых задач моделирования процессов и объектов.</p> <p>знать: принципы создания математических моделей; методы математического моделирования; общий алгоритм создания математических моделей; достоинства и недостатки математического моделирования; ограничения при использовании математических моделей; критерии оценки достоверности математических моделей; задачи оптимизации; методы поиска решения в задачах оптимизации; критерии оптимальности;</p> <p>уметь: строить и анализировать математические модели тепломассопереноса, осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений технологических процессов; анализировать известные математические модели с целью оценки применимости для описания конкретных процессов и объектов; создавать прикладные программы для рас-</p>

		<p>чёта технологических параметров и характеристик оборудования термического производства;</p> <p>владеть: методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности; методами работы в среде Windows, используя все её приложения; основными физико-химическими расчётами металлургических процессов; навыками программирования.</p>
производственно-технологическая деятельность:		
ПК-10	<p>способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке</p>	<p>Содержание: основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим процессам чёрной и цветной металлургии, основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки чёрных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления, основы теории автоматического управления;</p> <p>знать: технологические процессы, касающиеся подготовки сырья и материалов к плавке, выплавки металлов определённой марки, получения изделий, их термообработки и контроля качества; принципы основных технологических процессов производства и обработки чёрных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления; принципы расчёта и регулирования тепловых режимов технологических установок;</p> <p>уметь: выполнять технологические расчёты; составлять технологические карты, выполнять чертежи изделий и оснастки; управлять типовыми технологическими процессами в нормальных условиях эксплуатации;</p> <p>владеть: технологическими инструкциями получения и обработки металлов; навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения; навыками работы с современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.</p>
ПК-11	<p>готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</p>	<p>Содержание: принципы основных технологических процессов производства и термической обработки чёрных и цветных металлов, устройства и оборудования для их осуществления.</p> <p>знать: состав оборудования и технологическую схему производства листовой стали, содержание основной нормативно-технической документации листопркатного производства, по производству продукции, эксплуатации оборудования, охране труда и окружающей среды, критерии и методы, необходимые для выявления и совершенствования технологических объектов и процессов, влияющих на формирование показателей эффективности производства листовой стали заданного качества при минимальных затратах; показатели качества полупродукта и всех</p>

		<p>видов продукции прокатного производства; функциональную структуру и принципы построения автоматизированной системы контроля и управления качеством продукции в листопрокатных цехах;</p> <p>основы системного анализа и методы построения математических моделей объектов, процессов и систем;</p> <p>уметь: выявлять технологические факторы, режимы и условия эксплуатации оборудования, влияющие на качество металла и технико-экономические показатели работы отдельных агрегатов и листопрокатного цеха в целом;</p> <p>выбирать наилучшие варианты технологии производства и состава оборудования из множества альтернативных, обеспечивающие получение заданных критериев качества продукции;</p> <p>выявлять управляющие (регулирующие) воздействия, необходимые для коррекции технологических режимов обработки металлов и условий эксплуатации оборудования в функции задаваемых критериев;</p> <p>владеть: методами исследования технологий, оборудования и систем;</p> <p>математическими методами описания формирования показателей качества продукции прокатного производства; навыками расчетов управляющих и корректирующих воздействий на технологических агрегатах, способствующих производству продукции заданного качества при минимальных затратах.</p>
ПК-12	<p>способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</p>	<p>Содержание: основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них. Закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов. Нормы охраны окружающей среды.</p> <p>знать: основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них;</p> <p>закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов;</p> <p>вредные факторы в процессе производства изделий и их дальнейшей эксплуатации, нормы охраны окружающей среды;</p> <p>уметь: на основе анализа условий эксплуатации и производства правильно выбирать материал, назначать его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин с учетом экологических последствий их применения;</p> <p>владеть: принципами выбора материалов для изде-</p>

		<p>лий различного назначения с учетом особенностей этапов жизненного цикла изделий из этих материалов и экологических последствий их применения.</p>
ПК-13	<p>готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов</p>	<p>Содержание: основы безопасности производств; правила техники безопасности и методы ее обеспечения при организации промышленных производств. Факторы риска при функционировании цехов и участков для термической обработки металлов и сплавов.</p> <p>знать: культуру безопасности и иметь риск-ориентированное мышление, законы распределения случайных величин, используемые в теории риска; математический аппарат, используемый при моделировании систем управления рисками и системном анализе; методы анализа и оценки риска; основные виды техногенного риска; методики снижения опасности риска и управления риском; термины и определения в области управления рисками, методики системного анализа, основы моделирования систем управления рисками;</p> <p>уметь: пользоваться основными нормативными документами по управлению рисками, системному анализу и моделированию; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов; определять нормативные значения риска; определять показатели риска по результатам испытаний с использованием метода системного анализа; определять количественные характеристики риска на производстве;</p> <p>владеть: навыками проведения оценки риска по результатам эксплуатационных данных или испытаний технических объектов; навыками применения количественных методов анализа опасностей и оценки риска.</p>
проектно-технологическая деятельность		
ПК-14	<p>способностью выполнять элементы проектов</p>	<p>Содержание: понятие и сущность проектов. Виды проектов. Стадии и календарный график выполнения проектов. Проектирование оборудования, участков и цехов термической обработки. Основное и вспомогательное оборудование: нагревательные печи, средства контроля и управления технологией термической обработки металлов и сплавов. программные средства для осуществления проектов.</p> <p>знать: методику расчётов конструктивно-технологических параметров; свойства материалов, применяемых в проектируемом технологическом процессе; правила черчения и единую систему конструкторской документации (ЕСКД); основы твёрдотельного моделирования;</p> <p>уметь: выполнять стандартные расчеты с использованием современного ПО; выбирать материалы для создания изделий и оборудование для их изготовления; выполнять на компьютере несложные чертежи и планы размещения оборудования.</p>

		владеть: методами проектирования технологий, оснастки и производственных участков.
ПК-15	готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании	<p>Содержание: основные программные средства для автоматического проектирования (САПР) , которые решают задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства.</p> <p>знать: блок-схемный метод алгоритмизации; экономические критерии оценки проектируемых технологических процессов термической обработки металлов; состав ограничений на проектируемое изделие и технологию процесса термической обработки; принципы организации решения задач проектирования; структуру стандартного программного обеспечения; принципы построения пакетов прикладных программ (ППП), используемых при проектировании.</p> <p>уметь: разрабатывать алгоритмы расчета технологических параметров процесса термической обработки; анализировать альтернативные математические модели с целью использования в расчетных алгоритмах; создавать прикладные программы для расчета технологии и оборудования термического производства.</p> <p>владеть: навыками выбора и организации процессов получения металлов и сплавов с необходимым уровнем свойств.</p>
ПК-16	способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	<p>Содержание: основные технологические процессы получения и обработки металлов и соединений. оборудование для осуществления процессов термической обработки металлов и изделий из них. Основное оборудование: нагревательные печи. вспомогательное оборудование: средства контроля и автоматизации процессов термообработки.</p> <p>знать: основные технологические процессы изготовления выбранного материала, современное оборудование и приборы; нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов;</p> <p>уметь: использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства; использовать необходимое оборудование для обработки выбранного материала;</p> <p>владеть: знаниями основных технологических процессов, используемых при изготовлении выбранного материала; готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии для осуществления выбранной технологии</p>

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю «Металловедение и термическая обработка металлов»

Автор _____  (Кузнецова Е. В.)

Документ одобрен на заседании ОПН

«1» июля 2020г., протокол №4.

Зам. председателя ОПН



Цыганов И. А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю
Ректор



[Handwritten signature]

А.К. Погодаев

№ *37* от *августа* 201*8* г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН *111812*

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

22.03.02 Металлургия
Металловедение и термическая обработка металлов
академический
бакалавр

Срок обучения
Форма обучения

4 года
очная

г. Липецк – 201*8* г.

Дисциплинарно-модульная часть рабочего учебного плана

Индекс	Наименование циклов, разделов ОП, модулей, дисциплин, практик	Вид	Класс	Компонент	Трудоемкость В часах						Распределение по курсам и семестрам								Курс	Семестр	Код дисциплины	Кафедра	Часов в неделю			Зачет	Экзамен	Задания	Практика	ВКР	ГЭК							
					В зач.ед.	Контактная работа			Промежут. контроль	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		Лекции					Лаб. раб.	Практ. зан.														
						Всего	ауд.	конс.		СРС	1с.	2с.	3с.	4с.	5с.	6с.	7с.								8с.													
																																9с.	10с.	11с.	12с.			
Б1	Блок 1 Дисциплины (модули)				216	8114	3563	738	2725	1088	32	32	28	25	26	23	22	17					90	37	78	37	29											
Б1.Б	Базовая часть				108	3888	1909	347	1153	479	31	25	16	11	13	4	4	4					52	16	40	21	13											
Б1.Б1	Физическая культура и спорт	1	11	6	2	72	54	4	10	4	3								1	1	180501	1805	2		1	1												
Б1.Б2	История	1	11	6	3	108	54	11	27	16	3								1	1	1906001	1906	2		1	1												
Б1.Б3	Философия	1	11	6	3	108	54	10	20	24									1	2	1907001	1907	2		1	1												
Б1.Б4	Иностранный язык	1	11	6	4	144	72	14	50	8	4								1	1	1905001	1905			4	1	1											
Б1.Б4	Иностранный язык	1	11	6	4	144	72	14	50	8		4							1	2	1905001	1905			4	1	1											
Б1.Б5	Правоведение	1	11	6	2	72	36	10	22	4			2						2	3	1903003	1903	1		1	1	1											
Б1.Б6	Безопасность жизнедеятельности	1	11	6	3	108	54	11	37	6						3			3	6	1401111	1401	1	1	1	1	1											
Б1.Б7	Социология	1	11	6	2	72	36	7	25	4	2								1	1	1901001	1901	1		1	1												
Б1.Б8	Деловое общение в профессионально-ориентированной среде	1	11	6	2	72	34	7	27	4					2				2	4	1908008	1908	2		1	1												
Б1.Б9	Экономика предприятия	1	11	6	3	108	48	7	47	6							4		4	8	1803043	1803	2		2	1	1											
Б1.Б10	Социальная психология	1	11	6	3	108	54	11	37	6			3						2	3	1902118	1902	2		1	1	1											
Б1.Б11	Система менеджмента качества	1	11	6	3	108	36	11	55	6					2				3	5	1604243	1604	1		1	1	1		2									
Б1.Б12	Математика	1	11	6	5	180	108	13	27	32	6								1	1	1205001	1205	3		3	3	1											
Б1.Б12	Математика	1	11	6	5	180	108	13	31	28			6						1	2	1205001	1205	3		3	3	1											
Б1.Б13	Информатика	1	11	6	3	108	54	11	37	6	3								1	1	1606001	1606	1	2	1	1	1											
Б1.Б14	Физика	1	11	6	4	144	72	13	26	33	4								1	1	1204001	1204	2	1	1	1	1											
Б1.Б14	Физика	1	11	6	4	144	72	10	26	36			4						1	2	1204001	1204	2	1	1	1	1											
Б1.Б14	Физика	1	11	6	4	144	72	10	26	36				4					2	3	1204001	1204	2	1	1	1	1											
Б1.Б15	Химия	1	11	6	3	108	72	9	21	6	4				4				1	1	1108001	1108	2	1	1	1	1											
Б1.Б16	Экология	1	11	6	3	108	54	10	21	23									3	5	1111348	1111	2	1	1	1	1											
Б1.Б17	Компьютерная графика	1	11	6	2	72	36	7	25	4	2								1	1	1304011	1304	1		1	1	1	1										
Б1.Б18	Основы расчета на прочность деталей металлургического оборудования	1	11	6	4	144	72	11	25	36				4					2	3	1107151	1107	2	1	1	1	1	1										
Б1.Б19	Основы информационных технологий	1	11	6	3	108	54	14	34	6							3		4	7	1107133	1107	2		1	1	1											
Б1.Б20	Моделирование процессов и объектов	1	11	6	2	72	36	7	25	4									3	5	1111111	1111	1		1	1	1											
Б1.Б21	Электротехника и электроника	1	11	6	3	108	54	11	27	16			3						2	3	1603002	1603	1	1	1	1	1											
Б1.Б22	Основы производства чугуна и стали	1	11	6	4	144	72	7	43	22									1	2	1111048	1111	2	1	1	1	1											
Б1.Б23	Основы прокатного производства	1	11	6	4	144	72	7	57	8			4						1	2	1107127	1107	2	1	1	1	1											
Б1.Б24	Металлургическая теплотехника	1	11	6	3	108	51	9	19	29					3				2	4	1111307	1111	2	1	1	1	1											
Б1.Б24	Металлургическая теплотехника	1	11	6	2	72	36	7	25	4									3	5	1111307	1111	1		1	1	1											
Б1.Б25	Материаловедение	1	11	6	7	252	102	36	78	36									2	4	1110001	1110	3	2	1	1	1											
Б1.Б26	Методы контроля и анализа веществ	1	11	6	3	108	54	7	41	6					3				3	5	1110015	1110	2	1	1	1	1											
Б1.Б27	Междисциплинарный проект 1	1	11	6	2	72	18	4	46	4					1				3	5	1111363	1111			1	1	2											
Б1.Б28	Междисциплинарный проект 2	1	11	6	2	72	18	7	43	4							1		3	6	1110062	1110			1	1	2											
Б1.Б29	Междисциплинарный проект 3	1	11	6	2	72	18	7	43	4							1		4	7	1110063	1110			1	1	2											

Б1.В		Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору																									
Б1.В.ОД		Обязательные дисциплины																									
		108	4226	1654	391	1572	609	1	7	12	14	13	19	18	13				38	21	38	16	16				
		74	2664	895	268	1132	369	0	0	8	5	0	13	18	9				22	19	12	9	10				
Б1.В.ОД1	Кристаллография	1	11	7	5	180	54	18	72	36						2	3	1110003	1110	1	1	1	1	1			
Б1.В.ОД2	Диаграммы состояния	1	11	7	5	180	54	18	72	36						2	3	1110009	1110	1	2	1	1	1			
Б1.В.ОД3	Основы инженерного творчества	1	11	7	2	72	36	7	25	4						2	3	1110064	1110	1	1	1	1	1			
Б1.В.ОД4	Физико-химические основы нанотехнологий	1	11	7	3	108	34	11	27	36						2	4	1110065	1110	1	1	1	1	1			
Б1.В.ОД5	Пакеты прикладных программ в инженерной практике	1	11	7	5	180	51	18	75	36						3		1110013	1110	1	2		1	1			
Б1.В.ОД6	Методы обработки и анализа экспериментальных данных	1	11	7	4	144	54	14	54	22						3	6	1110006	1110	1	2		1	1			
Б1.В.ОД7	Компьютерное обеспечение моделирования и проектирования	1	11	7	4	144	54	14	68	8						3	6	1110066	1110		3		1	1			
Б1.В.ОД8	Рентгенография и электронная микроскопия	1	11	7	4	144	54	14	54	22						3	6	1110008	1110	2	1		1	1			
Б1.В.ОД8	Рентгенография и электронная микроскопия	1	11	7	3	108	36	11	55	6								1110008	1110	1	1		1	1			
Б1.В.ОД9	Механические свойства материалов	1	11	7	5	180	72	18	54	36						2	4	7	1110008	1110	1	1		1	1		
Б1.В.ОД10	Металловедение специальных сплавов	1	11	7	4	144	54	14	54	22						3	4	7	1110025	1110	2	1		1	1		
Б1.В.ОД10	Металловедение специальных сплавов	1	11	7	3	108	36	11	55	6						3	4	8	1110025	1110	1	2		1	1		
Б1.В.ОД11	Теория термической обработки	1	11	7	4	144	36	14	58	36						2	3	6	1110067	1110	1	1		1	1		
Б1.В.ОД11	Теория термической обработки	1	11	7	4	144	54	14	68	8						3	4	7	1110067	1110	1	1	1	1	2		
Б1.В.ОД12	Технология термической обработки	1	11	7	4	144	36	18	82	8						3	4	8	1110068	1110	1	1	1	1	2		
Б1.В.ОД13	Оборудование и проектирование цехов и участков	1	11	7	5	180	72	18	63	27						4	4	7	1110022	1110	2		2	1	1		
Б1.В.ОД13	Оборудование и проектирование цехов и участков	1	11	7	4	144	36	14	86	8						3	4	8	1110022	1110	2		1	1	4		
Б1.В.ОД14	СНИР	1	11	7	3	108	36	11	55	6						2	3	6	1110090	1110		2		1	1		
Б1.В.ОД14	СНИР	1	11	7	3	108	36	11	55	6						2	4	7	1110090	1110		2		1	1		
Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору, в т.ч. элективные дисциплины по физической культуре и спорту				34	1562	759	123	440	240	1	7	4	9	13	6	0	4			16	2	26	7	6		
Б1.В.ДВ1	Термодинамика твердого состояния	2	11	7	4	144	54	14	40	36								1	2	1110069	1110	2		1	1	1	
Б1.В.ДВ2	Техника металлургического эксперимента	9	11	7														1	2	1110070	1110						
Б1.В.ДВ3	Основы порошковой металлургии	2	11	7	3	108	34	11	57	6						2	4	1110071	1110	1		1	1	1	1		
Б1.В.ДВ4	Напыленные и диффузионные покрытия	9	11	7														2	4	1110072	1110						
Б1.В.ДВ5	Дефекты кристаллической решетки	2	11	7	5	180	51	18	75	36						3		2	4	1110032	1110	2		1	1	1	
Б1.В.ДВ6	Технология конструкционных материалов	9	11	7														2	4	1110060	1110						
Б1.В.ДВ7	Физика конденсированного состояния	2	11	7	6	216	90	22	68	36						5		3	5	1110004	1110	3		2	1	1	
Б1.В.ДВ8	Физика металлов	9	11	7														3	5	1110010	1110						
Б1.В.ДВ9	Металловедение цветных металлов	2	11	7	6	216	90	22	68	36						5		3	5	1110024	1110	3	1	1	1	1	
Б1.В.ДВ10	Спечглавы металлостроения	9	11	7														3	5	1110073	1110						
Б1.В.ДВ11	Физические свойства материалов	2	11	7	5	180	72	18	54	36						4		3	6	1110019	1110	2	1	1	1	1	
Б1.В.ДВ12	Стереология в металлостроении	9	11	7														3	6	1110007	1110						
Б1.В.ДВ13	Физика прочности сплавов	2	11	7	5	180	48	18	78	36								4	4	8	1110023	1110	3		1	1	2
Б1.В.ДВ14	Неразрушающие методы контроля	9	11	7														4	8	1110034	1110						
Б1.В.ДВ.ЭФ	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту				0	338	320	0	0	18	1	4	4	4	3	2	0	0			0	0	18	6	0		
Б1.В.ДВ.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		19	18			1	1							1	1	1805006	1805			1	1		
Б1.В.ДВ.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														1	1	1805003	1805						
Б1.В.ДВ.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		76	72			4		4						1	2	1805006	1805			4	1		
Б1.В.ДВ.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														1	2	1805003	1805						
Б1.В.ДВ.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		76	72			4		4						2	3	1805006	1805			4	1		
Б1.В.ДВ.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														2	3	1805003	1805						
Б1.В.ДВ.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		72	68			4		4						2	4	1805006	1805			4	1		
Б1.В.ДВ.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														2	4	1805003	1805						
Б1.В.ДВ.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		57	54			3						3		3	5	1805006	1805			3	1		
Б1.В.ДВ.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														3	5	1805003	1805						
Б1.В.ДВ.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		38	36			2						2		3	6	1805006	1805			2	1		
Б1.В.ДВ.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														3	6	1805003	1805						

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению 22.03.02 Metallургия
и профилю подготовки Metallоведение и термическая обработка металлов

Первый проректор Ю.П. Качановский Рецензент С.В. Бахтин, начальник отдела технологий электротехнических сталей управления развития технологии ПАО «НЛМК»

Начальник УМУ Н.Г. Мальцева

Директор металлургического института В.Б. Чупров

Председатель ОПН В.Б. Чупров

Автор(ы) Чупров В.Б. Цыганов И.А. Мазур И.П. Роговский А.Н.
Шарапов С.И. Богомолова Е.В. Мактамкулова Г.А. Титов В.Н.

Согласовано: зав. кафедрами

истории, теории государства и права и конституционного права (Половинкина М.Л.)
электрооборудования (Шпиганович А.Н.)
иностраных языков (Барышев Н.В.)
металлургических технологий (Роговский А.Н.)
инженерной графики (Телегин В.В.)
физического металловедения (Цыганов И.А.)
транспортных средств и техносферной безопасности (Ли Р.И.)
физики и биомедицинской техники (Шарапов С.И.)
обработки металлов давлением (Мазур И.П.)

уголовного и гражданского права (Панфилов И.П.)
философии (Иванов А.Г.)
экономики (Богомолова Е.В.)
физвоспитания (Перов А.П.)
химии (Калмыкова Е.Н.)
прикладной математики (Галкин А.В.)
психологии (Мактамкулова Г.А.)
культуры (Томилина Н.Ю.)
социологии (Пачина Н.Н.)
информатики (Кудинов Ю.И.)
высшей математики (Шмырин А.М.)

Документ одобрен на заседании Ученого Совета университета

протокол № 1, от " 31 " 08 2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю

Ректор



А.К. Погодаев

А.К. Погодаев

31 августа 2018 г.

201 8 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК *111812*

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

22.03.02 Metallurgy
Metallurgy and thermal treatment of metals
academic
bachelor

Срок обучения
Форма обучения

4 years
full-time

г. Липецк – 201 8 г.

2. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ

КУРС	Теоретическое обучение		Экзаменационная сессия		Зачетная неделя	Учебная практика	Производственная практика	Преддипломная практика	Государственная итоговая аттестация		Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)	Каникулы	Нерабочие праздничные дни	ВСЕГО
									Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР				
I	17 2/6	17 1/6	2 4/6	3	0	2 4/6	0	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
II	17 2/6	16 2/6	2 4/6	2 5/6	0	2 4/6	0	0	0	0	41 5/6	8	2 1/6	52
III	17 2/6	17 1/6	2 4/6	2 4/6	0	0	3	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
IV	17 4/6	11 3/6	3	0 4/6	0	0	0	2	0	6	40 5/6	9	2 1/6	52
ИТОГО	131 5/6		20 1/6		0	5 2/6	3	2	0	6	168 2/6	31	8 4/6	208

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению 22.03.02 Metallургия
и профилю подготовки Металловедение и термическая обработка металлов

Автор(ы)

Нуров В.Б.

Цыганов И.А.

Мазур И.П.

Роговский А.Н.

Шарапов С.И.

Богомолова Е.В.

Мактамкулова Г.А.

Титов В.Н.

Документ одобрен на заседании ОПН

протокол № 4 от "27" 06 2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю
Ректор



А.К. Погодаев

«31» августа 2018 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 171845

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

22.03.02 Металлургия

Металловедение и термическая обработка металлов
академический
бакалавр

Срок обучения
Форма обучения

5 лет
очно-заочная

г. Липецк – 2018 г.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению 22.03.02 Metallургия
и профилю подготовки Metallоведение и термическая обработка металлов

Первый проректор

 Ю.П. Качановский

Рецензент

С.В. Бахтин, начальник отдела технологий
электротехнических сталей
управления развития технологии ПАО «НЛМК»

Начальник УМУ

 Н.Г. Мальцева

Декан заочного факультета

 Т.Г. Пыльнева

Председатель ОПН

 В.Б. Чупров

Автор(ы)

 Чупров В.Б.

 Цыганов И.А.

 Мазур И.П.

 Роговский А.Н.

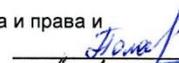
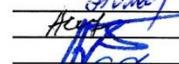
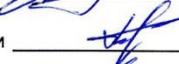
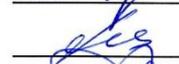
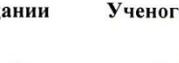
 Шарاپов С.И.

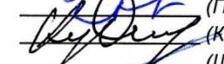
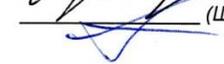
 Богомолова Е.В.

 Мактамкулова Г.А.

 Титов В.Н.

Согласовано: зав. кафедрами

истории, теории государства и права и конституционного права  (Половинкина М.Л.)
электрооборудования  (Шпиганович А.Н.)
иностранных языков  (Барышев Н.В.)
металлургических технологий  (Роговский А.Н.)
инженерной графики  (Телегин В.В.)
физического металловедения  (Цыганов И.А.)
транспортных средств и техносферной безопасности  (Ли Р.И.)
физики и биомедицинской техники  (Шарাপов С.И.)
обработки металлов давлением  (Мазур И.П.)

уголовного и гражданского права  (Панфилов И.П.)
философии  (Иванов А.Г.)
экономики  (Богомолова Е.В.)
физвоспитания  (Перов А.П.)
химии  (Калмыкова Е.Н.)
прикладной математики  (Галкин А.В.)
психологии  (Мактамкулова Г.А.)
культуры  (Томилина Н.Ю.)
социологии  (Лачина Н.Н.)
информатики  (Кудинов Ю.И.)
высшей математики  (Шмырин А.М.)

Документ одобрен на заседании Ученого Совета университета

протокол № 1, от " 31 " 08 2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»



Утверждаю
Ректор

А.К. Погодаев

" 31 " августа 2018 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 171845

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

22.03.02 Metallurgy
Metallurgy and thermal processing of metals
academic
bachelor

Срок обучения
Форма обучения

5 лет
очно-заочная

г. Липецк – 2018 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Курс	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август								
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31		
1									*									*	*	*	*	*	*	*	*	*															*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2									*									*	*	*	*	*	*	*	*	*															*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3									*									*	*	*	*	*	*	*	*	*															*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4									*									*	*	*	*	*	*	*	*	*															*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5									*									*	*	*	*	*	*	*	*	*															*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Рекомендованные обозначения:

- | | | | |
|---|--|---|--|
| □ | - Теоретическое обучение | Г | - Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| Д | - Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР | У | - Учебная практика |
| Э | - Экзаменационная сессия | П | - Производственная практика |
| К | - Каникулы | Р | - Преддипломная практика |
| З | - Зачетная неделя | Х | - Нет обучения |
| * | - Нерабочие праздничные дни | | |

При расчете продолжительности обучения и каникул в указанную продолжительность не входят нерабочие праздничные дни. Все учебные занятия по дисциплинам попадающие на нерабочие праздничные дни, компенсируются в течение текущего семестра в период проведения данных видов учебных занятий в соответствии с приказом об утверждении календарного учебного графика на очередной учебный год (Приложение 2)

2. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ

КУРС	Теоретическое обучение		Экзаменационная сессия		Зачетная неделя	Учебная практика	Производственная практика	Преддипломная практика	Государственная итоговая аттестация		Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)	Каникулы	Нерабочие праздничные дни	ВСЕГО
									Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР				
I	17 4/6	16 2/6	3	2 5/6	0	3	0	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
II	17 4/6	16 2/6	3	2 5/6	0	3	0	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
III	17 4/6	16 2/6	3	2 5/6	0	0	3	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
IV	17 4/6	16 2/6	3	2 5/6	0	0	0	0	0	0	39 5/6	10	2 1/6	52
V	17 4/6	11 3/6	3	0 4/6	0	0	0	2	0	6	40 5/6	9	2 1/6	52
ИТОГО	165 1/6		27		0	6	3	2	0	6	209 1/6	40	10 5/6	260

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению **22.03.02 Metallургия**
и профилю подготовки **Металловедение и термическая обработка металлов**

Автор(ы)

 Чупров В.Б.

 Шарапов С.И.

 Дыганов И.А.

 Богомолова Е.В.

 Мазур И.П.

 Мактамкулова Г.А.

 Роговский А.Н.

 Титов В.Н.

Документ одобрен на заседании ОПН

протокол № 4 от "27" 06 2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю
Ректор



А.К. Погодаев

августа 201 8 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 561864

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

22.03.02 Metallurgy
Metallurgy and thermal processing of metals
academic
bachelor

Срок обучения
Форма обучения

4 years 11 months
correspondence

г. Липецк – 201 8 г.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению **22.03.02 Металлургия**
и профилю подготовки **Металловедение и термическая обработка металлов**

Первый проректор  Ю.П. Качановский

Рецензент  С.В. Бахтин, начальник отдела технологий
электротехнических сталей
управления развития технологии ПАО «НЛМК»

Начальник УМУ  Н.Г. Мальцева

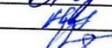
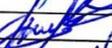
Декан заочного факультета  Т.Г. Пыльнева

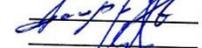
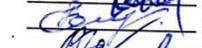
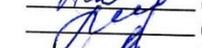
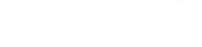
Председатель ОПН  В.Б. Чупров

Автор(ы)  Чупров В.Б.  Цыганов И.А.  Мазур И.П.  Роговский А.Н.

 Шарпов С.И.  Богомолова Е.В.  Мактамкулова Г.А.  Титов В.Н.

Согласовано: зав. кафедрами

истории, теории государства и права и конституционного права  (Половинкина М.Л.)
электрооборудования  (Шпиганович А.Н.)
иностранных языков  (Барышев Н.В.)
металлургических технологий  (Роговский А.Н.)
инженерной графики  (Телегин В.В.)
физического металловедения  (Цыганов И.А.)
транспортных средств и техносферной безопасности  (Ли Р.И.)
физики и биомедицинской техники  (Шарпов С.И.)
обработки металлов давлением  (Мазур И.П.)

уголовного и гражданского права  (Панфилов И.П.)
философии  (Иванов А.Г.)
экономики  (Богомолова Е.В.)
физвоспитания  (Перов А.П.)
химии  (Калмыкова Е.Н.)
прикладной математики  (Галкин А.В.)
психологии  (Мактамкулова Г.А.)
культуры  (Томилина Н.Ю.)
социологии  (Пачина Н.Н.)
информатики  (Кудинов Ю.И.)
высшей математики  (Шмырин А.М.)

Документ одобрен на заседании Ученого Совета университета

протокол № 1, от "31" "08" 2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю
Ректор



А.К. Погодаев
А.К. Погодаев

2018
2018 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

569867

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

Срок обучения
Форма обучения

22.03.02 Metallurgy
Metallurgy and thermal processing of metals
academic
bachelor

4 years 11 months
part-time

г. Липецк – 201*8* г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК СЕССИЙ

Курс	Название сессии	Количество календарных дней	Количество учебных дней	Сумма
1	Установочная	10	9	40
	Зимняя	10	9	
	Летняя	20	16	
2	Зимняя	20	17	40
	Летняя	20	17	
3	Зимняя	24	20	45
	Летняя	21	17	
4	Зимняя	24	20	45
	Летняя	21	17	
5	Зимняя	24	20	45
	Летняя	21	17	

Рекомендованные обозначения:

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"> </td> <td>– Межсессионный период</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Д</td> <td>– Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Э</td> <td>– Экзаменационно-лабораторная сессия</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">К</td> <td>– Каникулы</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">З</td> <td>– Зачетная неделя</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">*</td> <td>– Нерабочие праздничные дни</td> </tr> </table>		– Межсессионный период	Д	– Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР	Э	– Экзаменационно-лабораторная сессия	К	– Каникулы	З	– Зачетная неделя	*	– Нерабочие праздничные дни	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">Г</td> <td>– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">У</td> <td>– Учебная практика</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">П</td> <td>– Производственная практика</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Р</td> <td>– Преддипломная практика</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Х</td> <td>– Нет обучения</td> </tr> </table>	Г	– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	У	– Учебная практика	П	– Производственная практика	Р	– Преддипломная практика	Х	– Нет обучения
	– Межсессионный период																						
Д	– Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР																						
Э	– Экзаменационно-лабораторная сессия																						
К	– Каникулы																						
З	– Зачетная неделя																						
*	– Нерабочие праздничные дни																						
Г	– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена																						
У	– Учебная практика																						
П	– Производственная практика																						
Р	– Преддипломная практика																						
Х	– Нет обучения																						

При расчете продолжительности обучения и каникул в указанную продолжительность не входят нерабочие праздничные дни. Все учебные занятия по дисциплинам попадающие на нерабочие праздничные дни, компенсируются в течение текущего семестра в период проведения данных видов учебных занятий в соответствии с приказом об утверждении календарного учебного графика на очередной учебный год (Приложение 2)

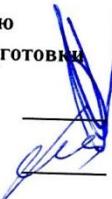
2. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ

КУРС	Межсессионный период		Экзаменационно-лабораторная сессия		Зачетная неделя	Учебная практика	Производственная практика	Преддипломная практика	Государственная итоговая аттестация		Продолжительность обучения (не включая праздничные дни и каникулы)	Каникулы	Нерабочие праздничные дни	ВСЕГО
									Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР				
I	12 1/6	18	3	2 4/6	0	3	0	0	0	0	38 5/6	7	2 1/6	48
II	17 5/6	17 2/6	2 5/6	2 5/6	0	0	0	0	0	0	40 5/6	9	2 1/6	52
III	17 2/6	16 2/6	3 2/6	2 5/6	0	3	0	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
IV	17 2/6	16 2/6	3 2/6	2 5/6	0	0	3	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
V	17 2/6	8 4/6	3 2/6	2 5/6	0	0	0	2 4/6	0	6	40 5/6	9	2 1/6	52
ИТОГО	158 4/6		29 5/6		0	6	3	2 4/6	0	6	206 1/6	39	10 5/6	256

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению **22.03.02 Металлургия**
и профилю подготовки **Металловедение и термическая обработка металлов**

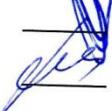
Автор(ы)

 Чупров В.Б.

 Цыганов И.А.

 Мазур И.П.

 Роговский А.Н.

 Шарапов С.И.

 Богомолова Е.В.

 Мактамкулова Г.А.

 Титов В.Н.

Документ одобрен на заседании ОПН протокол № 4 от "27" 06 2018г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Чупров В. Б.

« 29 » 11 20 18 г



**МАТРИЦА
соответствия компетенций, составных частей ОПОП ВО и оценочных средств**

г. Липецк – 2018 г.

Код компетенции	Профессиональные компетенции	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16
	Физическая культура и спорт												
	История												
	Философия												
	Иностранный язык												
	Правоведение												
	Безопасность жизнедеятельности												
	Социология												
	Деловое общение в профессионально-экономике предпринятия												
	Социальная психология												
	Система менеджмента качества												
	Математика			+									
	Информатика												
	Физика												
	Химия												
	Экология												
	Компьютерная графика												
	Основы расчета на прочность деталей												
	Основы информационных технологий												
	Моделирование процессов и объектов												
	Электротехника и электроника												
	Основы производства чугуна и стали												
	Основы прокатного производства												
	Металлургическая теплотехника												
	Материаловедение												
	Методы контроля и анализа веществ												
	Междисциплинарный проект 1												
	Междисциплинарный проект 2												
	Междисциплинарный проект 3												
	Кристаллография												
	Диаграмма состояния												
	Основы инженерного творчества												
	Физико-химические основы нанотехнологий												
	Пакеты прикладных программ в инженерной												
	Методы обработки и анализа												
	Компьютерное обеспечение моделирования и												
	Рентгенография и электронная микроскопия												
	Механические свойства материалов												
	Металловедение специальных сплавов												
	Теория термической обработки												
	Технология термической обработки												
	Обработка металлов давлением												
	Участков												
	СНИП												
	Термодинамика твердого состояния												
	Техника металлургического эксперимента												
	Основы порошковой металлургии												
	Наныемкие и диффузионные покрытия												
	Дефекты кристаллической решетки												
	Технологии конструкционных материалов												
	Физика конденсированного состояния												
	Физика металлов												
	Металловедение цветных металлов												
	Спецглавы металловедения												
	Физические свойства материалов												
	Стереология в металловедении												
	Физика прочности сплавов												
	Неразрушающие методы контроля												
	Общая физическая культура												
	Прикладная физическая культура												
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской												
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской												
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности												
	Преддипломная практика												
	Выпускная квалификационная работа бакалавра												

Документ одобрен на заседании ОПН " 29 " 11

2018

протокол № 2

Зам. председателя ОПН

Цыганов И. А.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Липецкий государственный технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор металлургического института

Чупров В.Б.

«31» августа 2020г.



ПРОГРАММА

**Итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации)
выпускников вуза на соответствие их подготовки ожидаемым результатам**

Направление подготовки Металлургия

Профиль подготовки Металловедение и термическая обработка металлов

Тип программы академический

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИТОГОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ
(ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ) СТУДЕНТОВ – ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА**

Итоговые комплексные испытания призваны оценить уровень подготовки студентов-выпускников по направлению «Металлургия» в соответствии с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИТОГОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ-ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА

Установленная совокупность итоговых комплексных испытаний должна позволять оценить соответствие подготовки студентов-выпускников вуза совокупному ожидаемому результату образования по ОПОП ВО.

2.1. Содержание выпускной квалификационной работы (ВКР) студента-выпускника вуза и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОПОП ВО в целом

Коды	Компетенции выпускника ВУЗа как совокупный ожидаемый результат по завершению обучения по ОПОП ВО	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы студентов-выпускников ВУЗа по ОПОП ВО		
		Задание 1	Задание 2	Задание 3
Общекультурные компетенции				
		Литературный обзор	Экспериментально-расчетная часть	Представление результатов работы
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	+		
ОК-2	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	+		+
ОК-3	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия			+
ОК-4	способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+	
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию		+	
ОК-6	способностью использовать общеправовые знания в раз-			+

	личных сферах деятельности			
ОК-8	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	+		+
Общепрофессиональные компетенции				
ОПК-1	готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания	+	+	
ОПК-2	готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности		+	
ОПК-3	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	+		+
ОПК-4	готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	+	+	
ОПК-5	способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды		+	
ОПК-6	способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности	+	+	
ОПК-7	готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации		+	
ОПК-8	способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности		+	
ОПК-9	способностью использовать принципы системы менеджмента качества	+		+
Профессиональные компетенции				
ПК-1	способностью к анализу и синтезу	+	+	
ПК-2	способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы		+	+
ПК-3	готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		+	+
ПК-4	готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы		+	
ПК-5	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	+	+	

ПК-10	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов		+	
ПК-11	готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии	+	+	
ПК-12	способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	+	+	
ПК-13	готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов	+		+
ПК-14	способностью выполнять элементы проектов		+	+
ПК-15	готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании			
ПК-16	способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов		+	

3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ (ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ) СТУДЕНТОВ-ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА НА СООТВЕТСТВИЕ ИХ ПОДГОТОВКИ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАЗОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОПОП

Итоговая государственная аттестация проводится в форме публичной презентации-защиты бакалаврской работы студента-выпускника перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) о соответствии его подготовки совокупному ожидаемому результату образования на основании портфолио студента и индивидуального мониторинга качества результатов образования.

Государственная итоговая аттестация включает подготовку к защите выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру защиты.

Организационно-методические вопросы проведения ГИА устанавливаются ПО-09-2017 «Положение общеуниверситетское по итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и магистратуры (версия 3)».

Целью проведения ГИА является комплексная оценка полученных за период обучения теоретических знаний, практических навыков и компетенций выпускника в соответствии со спецификой данной выпускной квалификационной работы на примере решения им одной или нескольких профессиональных задач.

Члены ГЭК в процессе защиты на основании доклада бакалавра, ответов на вопросы, представленных материалов (отзывов руководителя и рецензента) могут судить об уровне подготовки бакалавра и его готовности к профессиональной деятельности.

В докладе бакалавр должен:

кратко охарактеризовать актуальность темы;

четко сформулировать цель и задачи ВКР;

кратко рассказать, что конкретно было сделано в ходе выполнения ВКР;

использовать в докладе весь представленный к защите иллюстративный материал;

четко сформулировать выводы по ВКР (с оценкой результатов и степени их соответствия выданному заданию).

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственной экзаменационной комиссии и заполнения зачетных книжек бакалавров.

Оценка «отлично» присваивается за творческий подход к подготовке ВКР, проявленное понимание существа решаемой профессиональной задачи, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации, полные и содержательные ответы на вопросы членов ГЭК;

оценка «хорошо» присваивается за проявленное понимание существа решаемой профессиональной задачи, оформление работы, соответствующее требованиям стандартов, содержательность доклада и презентации, при недостаточно полных и содержательных ответах бакалавра на вопросы членов ГЭК;

оценка «удовлетворительно» присваивается за успешное в целом решение профессиональной задачи, при выявленных отклонениях ВКР от установленных требований и затруднениях студента при ответах на вопросы членов ГЭК;

оценка «неудовлетворительно» присваивается в случае проявленного студентом непонимания существа профессиональной задачи, выявленных грубых ошибках в предлагаемых решениях, отсутствии ответов студента на вопросы членов ГЭК.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОВОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОВОЙ АТТЕСТАЦИИ) ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА

3.4. Основная и дополнительная литература, необходимая для выполнения выпускной квалификационной работы

а) Основная литература

1. Солнцев Ю.П. Хладостойкие стали и сплавы [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2020.— 476 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67358.html>— ЭБС «IPRbooks»
2. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 400 с. Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/443291>
3. Герасимов С.А. Структура и износостойкость азотированных конструкционных сталей и сплавов [Электронный ресурс]/ Герасимов С.А., Куксенова Л.И., Лаптева В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93906.html>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Комаров О.С. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник/ Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2009.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20088.html>. — ЭБС «IPRbooks»
5. Федотов А.К. Физическое материаловедение. Часть 1. Физика твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федотов А.К.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20161.html>. — ЭБС «IPRbooks»
6. Технология металлов и сплавов [Электронный ресурс]: учебник/ Н.Н. Сергеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98480.html>. — ЭБС «IPRbooks»
7. Литвинов В.С. Рекристаллизация металлов и сплавов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Литвинов В.С., Гриб С.В.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66588.html>. — ЭБС «IPRbooks»
8. Морозова Е.А. Ведение в материаловедение и термическую обработку металлов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Морозова Е.А., Муратов В.С.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 214 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90465.html>. — ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная литература:

9. Люкшин Б.А. Композитные материалы [Электронный ресурс]/ Люкшин Б.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14014.html>. — ЭБС «IPRbooks»

10. Турилина В.Ю. Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Турилина В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 154 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56262.html>.
— ЭБС «IPRbooks»
11. Морозова Е.А. Введение в материаловедение и термическую обработку металлов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Морозова Е.А., Муратов В.С.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 214 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90465.html>.
— ЭБС «IPRbooks»
12. Материаловедение. Том 2. Термическая обработка. Сплавы [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Новиков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2014.— 526 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56564.html>.
— ЭБС «IPRbooks»
13. Федотов А.К. Физическое материаловедение. Часть 2. Фазовые превращения в металлах и сплавах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федотов А.К.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 446 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21754.html>.
— ЭБС «IPRbooks»
14. Берлин Е.В. Плазменная химико-термическая обработка поверхности стальных деталей [Электронный ресурс]/ Берлин Е.В., Коваль Н.Н., Сейдман Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2012.— 464 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26900.html>.
— ЭБС «IPRbooks»
15. Термодинамика фазовых превращений и диффузия в металлах и сплавах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Н. Малютина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91453.html>.
— ЭБС «IPRbooks»

Электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронный каталог библиотеки ЛГТУ;

Профессиональные базы данных

Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>);

Электронная библиотека ЛГТУ Руконт «Контекстум» (<http://www.rucont.ru>);

Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU" (<http://elibrary.ru>). Электронная система POLPRED.com. Обзор СМИ

Электронная библиотечная система "Тонкие наукоемкие технологии" <http://www.tnt-ebook.ru/>

Электронная библиотечная система "ЮРАЙТ" <http://www.biblio-online.ru/>

Электронные ресурсы издательства Springer

Springer Journals - полнотекстовая коллекция электронных журналов <http://link.springer.com>

Springer Protocols - коллекция научных протоколов <http://www.springerprotocols.com>

Springer Materials - коллекция научных материалов <http://materials.springer.com/>

г) Учебно-методическое и информационное обеспечение для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для категорий маломобильных граждан предусмотрено проведение лекционных занятий в корпусе №9 университета, который оборудован пандусом на входе, а также лифтами.

Лица с нарушением слуха имеют возможность посещать лекции в аудиториях, оснащенных звукоусиливающей аппаратурой, а также пользоваться электронными материалами, размещенными в репозитории ЛГТУ.

Для слабовидящих студентов предусмотрены электронные лекционно-методические материалы с укрупненным шрифтом.

Так же в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистема для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуки в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9)
2. Пандус на входе в корпус (корпус №9)
3. Подъемник в корпусе (корпус №9)
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9)
5. Туалет (корпус №9)
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс
7. Разметки для ориентации в пространстве

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов»

Автор

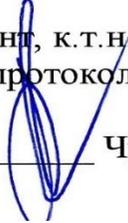

доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Зав. кафедрой ФМ

доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Документ одобрен на заседании ОПН «31» августа 2020 г., протокол № 5

Председатель ОПН


Чупров В. Б.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор металлургического института
_____ Чупров В.Б.
«31 » августа _____ 2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

**Практика по получению первичных профессиональных умений и
навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-
исследовательской деятельности**

Направление подготовки _____ 22.03.02 Металлургия _____

Профиль подготовки _Металловедение и термическая обработка метал-
ЛОВ _____

Тип программы _____ академический _____

Квалификация (степень) выпускника _бакалавр _____

Липецк 2020 г.

1. Цели практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Целью практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности является:

- ознакомление студентов с оборудованием и методами, используемыми при обработке и исследовании металлов и сплавов;
- подготовка студентов к осознанному и углубленному изучению практических дисциплин.

2. Задачи практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Задачей практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются ознакомление бакалавров с основами будущей профессии, а именно:

- изучить методику приготовления шлифов;
- изучить методику травления шлифов с целью выявления микро и макроструктуры черных и цветных металлов и сплавов;
- изучить устройства полировального станка;
- изучить устройства оптического микроскопа и выбор увеличения;
- изучить методику определения размера зерна согласно ГОСТ-5639-82;
- ознакомиться с устройством оборудования для проведения термической обработки различных материалов;
- ознакомиться с оборудованием для определения макро и микротвердости металлов и сплавов;
- ознакомиться с оборудованием для определения ударной вязкости металлов и сплавов;
- ознакомиться с оборудованием для проведения рентгеноструктурного анализа;
- ознакомиться с устройством электронного микроскопа для исследования тонкой структуры, фазового состояния, методикой приготовления тонких фольг.

3. Место практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в структуре ОПОП ВО

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности входит в базовую часть образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.02. «Металлургия» и базируется на знаниях ранее изучаемых дисциплин: математики, химии, компьютерной графики, физики т. д.

Проведение данной практики необходимо для лучшего освоения дисциплин: «Материаловедение», «Рентгенография и электронная микроскопия» и др.

4. Форма проведения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: лекционная, лабораторная.

5. Место и время проведения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводятся на кафедре физического металловедения в Липецком государственном техническом университете после окончания 1-го курса в течении 3-х недель.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

В результате прохождения данной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности обучающийся должен приобрести следующие практические знания, умения, навыки:

способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);

готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);

готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (ОПК-7);

способность к анализу и синтезу (ПК-1).

6.1 Результаты обучения (компетенции), формируемые в результате прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Компетенции	Результаты
способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);	<p>знать: понятия фазового и химического анализа; оборудование и методы анализа химического, фазового состава материалов. Оборудование для термической обработки материалов.</p> <p>уметь обобщать и анализировать информацию.</p> <p>владеть навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации.</p>
готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);	<p>знать: теоретические основы рассматриваемых процессов;</p> <p>принципы разработки и создания алгоритмов решения задач;</p> <p>принципы создания математических моделей;</p> <p>особенности выбора ограничений и допущений при решении различных классов задач;</p> <p>основные закономерности рассматриваемых технологических процессов;</p> <p>технологии производства различных видов продукции;</p> <p>о перспективных и высокотехнологичных способах производства и особенностях применения новейшего оборудования;</p> <p>уметь: проводить структурный анализ поставленной задачи;</p> <p>использовать системный подход при решении инженерных задач;</p> <p>обоснованно применять известные методы поиска и последующего анализа информации для решения задачи;</p> <p>выделять основные и второстепенные факторы, влияющие на технологический процесс;</p> <p>применять современные средства для решения инженерных задач;</p> <p>владеть: методами анализа, численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>методами принятия решений;</p> <p>навыками программирования.</p>

готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (ОПК-7);	<p>знать: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора;</p> <p>-основы метрологии, методы и средства измерения физических величин, правовые основы и системы стандартизации</p> <p>уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроля качества и сертификации продукции.</p> <p>владеть методами анализа технологических процессов и их на качество получаемых изделий</p>
способность к анализу и синтезу (ПК-1).	<p>знать: основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения;</p> <p>уметь: анализировать, обобщать и воспринимать информацию, ставить цель и формулировать задачи по ее достижению;</p> <p>владеть: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p>

Быть готовым к выполнению следующих обобщенных трудовых функций из профессиональных стандартов:

40.085 «Специалист по контролю качества термического производства»

Приказ 25.12.2014 №1140 н

Наименование	Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки	Код В	В/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	<p>Исследование структуры и свойств изделий после термообработки</p> <p>Проверка качества термообработки путем металлографических исследований</p> <p>Выявление наличия брака при осуществлении термической обработки</p> <p>Прогнозирование причин несоответствия требованиям чертежно технологической документации при проведении термообработки</p> <p>Анализ уровня качества термообработанных изделий в зависимости от режимов обработки и выдача рекомендаций для их корректировки</p> <p>Организация мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции</p>				
Наименование	Повышение эффективности термической обработки	Код	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	<p>Контроль технологического процесса термической обработки изделий</p> <p>Расчет технико-экономических показателей технологических процессов термической обработки</p> <p>Организация выполнения опытных технологических процессов термической обработки изделий</p> <p>Анализ и совершенствование действующих технологических процессов термической обработки с целью повышения качества продукции и ее конкурентоспособности</p> <p>Внесение предложений по проведению мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции</p>				

«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Приказ Минтруда России от 04.03.2014 N 121н

Наименование	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	<p>Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок</p> <p>Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок</p> <p>Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>
-------------------	---

Вид профессиональной деятельности к которому готовит практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Научно-исследовательская

7. Структура и содержание практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		всего	ауд. час	СРС, час	
1	Инструктаж по технике безопасности в лабораториях кафедры физического металловедения. История развития металловедения.	14	4	10	Собеседование
2	Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии металловедения. История создания и развития кафедры физического металловедения.	14	4	10	Собеседование
3	Ознакомление с методикой приготовления и травления шлифов, электрополировки для выявления микро и макроструктуры металлов и сплавов.	14	4	10	Собеседование
4	Ознакомление с устройством оптического микроскопа и выбор увеличения Определение размера зерна по стандартным шкалам согласно ГОСТ.	14	4	10	Собеседование
5	Способы термической обработки металлов и сплавов. Ознакомление с устройством термических печей, приборов для измерения температуры. Знакомство оборудования для определения ударной вязкости металлов и сплавов.	14	4	10	Собеседование
6	Основные этапы развития методов рентгеноструктурного анализа Ознакомление с устройством дифрактометра ДРОН-4-13 для проведения рентгеноструктурного анализа(определение текстуры, фазового анализа).	14	4	10	Собеседование
7	Знакомство с работой электронного микроскопа.	14	4	10	Собеседование

	Изучение методики определения увеличения электронного микроскопа				
8	Знакомство с методикой напыления и отделения реплики для изучения структуры в электронном микроскопе	14	4	10	Собеседование
9	Подготовка отчета по учебной ознакомительной практике	32	4	28	Защита отчета
10	ИТОГО:	144	36	108	Балл 53-100 баллов

Интерактивные технологии применяемые в практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

№	Раздел дисциплины, общая трудоемкость в часах	Виды учебной работы, трудоемкость каждого вида в часах	Используемые активные образовательные технологии	Количество часов занятий, проводимых с использованием активных образовательных технологий
1	Инструктаж по технике безопасности в лабораториях кафедры физического металловедения История развития металловедения.	Лекции 4 часа	Просмотр и обсуждение видеофильма «История развитие металловедение»	3 часа
2	Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии материаловедения. История создания и развития кафедры «Физического металловедения».	Лекции 4 часа	Мини-лекция «Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии материаловедения»	2 часа
3	Изучение и освоение методики приготовления и травления шлифов, электрополировки для выявления микро и макроструктуры	Лабораторные работы 4 часа	Работа в малых группах с элементами ролевой игры	3 часа
4	Изучение устройства оптического микроскопа и выбор увеличения Определение размера зерна по стандартным шкалам согласно ГОСТ	Лабораторные работы 4 часа	Презентация на тему «Устройство оптического микроскопа и выбор увеличения» Работа в малых группах с элементами ролевой игры	4 часа
5	Изучение устройства термических печей приборов для измерения температуры, способ загрузки образцов. Способы термической обработки металлов и сплавов. Изучение оборудования (копра) для определения ударной вязкости материалов	Лабораторные работы 4 часа	Дискуссия на тему «Способы термической обработки металлов и сплавов» Работа в малых группах с элементами ролевой игры	4 часа
6	Основные этапы развития методов рентгеноструктурного анализа	Лабораторные работы 4 часа	Дискуссия на тему: «Методы рентгеноструктурного анализа»	4 часа

	Ознакомление с устройством дифрактометра ДРОН-4-13 для проведения рентгеноструктурного анализа (определение текстуры, фазового анализа).		Работа в малых группах с элементами ролевой игры	
7	Знакомство с работой электронного микроскопа. Изучение методики определения увеличения электронного микроскопа	Лабораторные работы 4 часа	Дискуссия на тему: «Методики определения увеличения электронного микроскопа» Работа в малых группах с элементами ролевой игры	4 часа
Всего часов, с указанием доли занятий с применением активных технологий				24 часа (67%)

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Обзорные лекции, практические занятия по ознакомлению с приборами и методами, используемыми в металловедении. Ознакомительные лабораторные работы для получения первичных навыков работы с исследовательским оборудованием, внеаудиторная работа под руководством руководителя практики (работа с научно-технической отечественной и зарубежной литературой, написание отчета по практике).

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Учебно-методическая документация для обеспечения самостоятельной работы студентов при прохождении практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:

- список рекомендуемой литературы;
- указания по оформлению отчета по практике, которое включают в себя: требования к структуре и содержанию отчета, оформлению отдельных разделов;
- требования по нормоконтролю.

Контрольные вопросы для проведения текущей аттестации по этапам практики:

1. Кто и какой вклад внесли отечественные ученые в развитие современного материаловедения? (ПК-1)
2. Как проводится абразивная обработка и полировка образцов для исследования микроструктуры с помощью светового микроскопа?
3. В чем заключается методика выявления микроструктуры металлов и сплавов при травлении в растворах кислот? (ОПК-3)
4. Как производится выявление микроструктуры сплавов методом теплового травления? (ОПК-3, ОПК-7)
5. Как производится выявление микроструктуры методом магнитной металлографии? (ОПК-3, ОПК-7)
6. Как определить увеличение светового микроскопа при изучении микроструктуры материалов? (ПК-1, ОПК-7)
7. На чем основан принцип работы светового микроскопа? (ПК-1)
8. Какой прибор используется для измерения температуры в термической печи при проведении термообработки? (ОПК-7)
9. Какое оборудование используется для определения ударной вязкости материалов? На чем основан принцип работы? (ОПК-7, ПК-1)
10. Какова конструкция прибора ПМТ-3 и в чем заключается методика испытания твердости? (ОПК-3, ОПК-7)
11. Как измерить твердость на приборе Бринелля?
12. В чем состоит методика определения твердости на приборе Роквелла? (ОПК-7)
13. Какие используются шкалы при измерении твердости на приборах Бринелля и Роквелла и для каких материалов? (ОПК-7)
14. На чем основан принцип действия электронного микроскопа? (ОПК-1)
15. Какова методика приготовления тонкой фольги и реплики для электронного микроскопа? (ОПК-3, ПК-1)
16. Как определяется увеличение электронного микроскопа? (ОПК-3, ПК-1)
17. На чем основан принцип работы установки для рентгеноструктурного анализа? (ПК-1, ОПК-3)
18. Из каких основных частей состоит рентгеновский дифрактометр ДРОН-4-13? (ПК-1, ОПК-3)

По результатам практики составляется отчет.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По окончании практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности студентом составляется и представляется отчет по практике к защите. Защита проводится в форме собеседования и оценивается в пределах 0-100 баллов.

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов.

Компетенции	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	Знать	Уметь	Трудовые действия	
способность к анализу и синтезу (ПК-1).	основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения;	анализировать, обобщать и воспринимать информацию, ставить цель и формулировать задачи по ее достижению;	Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

10.1 Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания промежуточной аттестации

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Контроль прохождения инструктажа по технике безопасности	Проверяется прохождение студентом инструктажа по технике безопасности и наличие допуска студента к работе на лабораторном оборудовании	Выполнено: имеется отметка о прохождении инструктажа по безопасности труда; студент допущен к работе на лабораторном оборудовании. Не выполнено: отсутствует отметка о прохождении инструктажа по безопасности труда; студент не допущен на предприятие.
Проверка полноты материалов, собранных	Проверка полноты и качества материалов собранных для	Выполнено: Подготовительные материалы для напи-

ных для отчета	отчета	<p>сания отчета собраны в полной мере. Текст отчета по практике соответствует нормативным документам.</p> <p>Не выполнено: собранные материалы не позволяют составить отчет по практике; текст разделов отчета не соответствует нормативным документам.</p>
Дифференцированный зачет	<p>На зачет студент представляет отчет. Защита проводится в виде собеседования. Во время защиты студент коротко докладывает об основных этапах практики. При выставлении оценки могут быть учтены также деловая активность студента в процессе практики; производственная дисциплина студента.</p>	<p>Отлично(93-100 баллов) Отчет полностью соответствует требованиям; во время защиты студент демонстрирует свободное владение материалом, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>Хорошо (80-92 баллов) Отчет полностью соответствует требованиям; при защите студент показывает знание темы, однако допускает неточности.</p> <p>Удовлетворительно (53-79 баллов) Отчет написан с ошибками; при защите студент демонстрирует неуверенность слабое знание темы, не на все вопросы дает ответ</p> <p>Неудовлетворительно (0-52 балла) работа не соответствует заданию и требованиям по оформлению; при защите студент демонстрирует незнание материала, приведенного в отчете, не может ответить на заданные вопросы.</p>

**10.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.
Формы контроля сформированности компетенций**

№ комп.	Компетенция	Форма контроля
ОПК-3	способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-4	готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-7	готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-1	способность к анализу и синтезу	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

а) основная литература:

Автор, название литературы	Кол	Внешний электронный источник ЭБС
1. Богодухов С. И. Материаловедение/С. И. Богодухов, Е. С. Козик – Старый Оскол: ТНТ. 2013 г. – 536 с.	50	
2. Брандон Д. Микроструктура материалов [Текст]:/Д. Брандон, У. Каплан. – М.: Техносфера, 2004. – 384 с.	19	
4. Ржевская С. В. Материаловедение [Текст]:[учеб. для вузов]/ С. В. Ржевская – 3-е изд. переработ. и доп. – М.: МГТУ, 2005 - 456	20	
5 Балоян Б. М., Колмаков А. Г., Алымов М. И., Кротов А. М. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения: Учебное пособие/Международный университет природы, общества и человека «Дубна». Филиал «Угреша». - М.: 2007. – 125 с.		http://window.edu.ru/resource/277/63277/
6. Люкшин Б.А. Композитные материалы Люкшин Б.А.—		http://www.

Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 102 с		iprbookshop.ru/14014
б) дополнительная литература:		
1. Солнцев Ю. П. Материаловедение [Текст]/ Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. – Спб.: Химиздат, 2004. – 736 с.	50	
2. Еланский, Г.Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] / Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев. – М. : МГВМИ, 2005. – 417 с.	37	
3. Материаловедение и технологии материалов [Текст]: учебное пособие/ред. А. И. Батышев, А. А. Смолькин. – М. ИНФРА – М., 2013 – 288 с.	30	

в) программное обеспечение Интернет-ресурсы

Научно-техническая библиотека университета систематически предоставляет доступ к следующим информационным ресурсам:

- электронной библиотечной системе POLPRED.com;
- электронной библиотечной системе «МИСиС»;
- электронной библиотечной системе «Айбукс»;
- электронной библиотечной системе «Лань» и др.

г) учебно-методическое и информационное обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, может быть осуществлён в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационарной индукционной система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором

12. Материально-техническое обеспечение практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Прохождение практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности студентами проводится на кафедре физического металловедения в лабораториях для приготовления шлифов, лаборатории световой микроскопии, термической обработки, рентгеноструктурного анализа и электронной микроскопии.

12.1 Материально-техническое обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для реализаций условий лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушением слуха ILD 300; ноутбуки в комплекте (5

шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9).
2. Пандус на входе в корпус (корпус № 9).
3. Подъемник в корпусе (корпус № 9).
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус № 9).
5. Туалет (корпус № 9).
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс.
7. Разметки для ориентации в пространстве

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов».

Эксперт



Шкатов В. В.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов»

Автор

доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Зав. кафедрой ФМ

доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Документ одобрен на заседании ОПН «31» августа 2020 г., протокол № 5

Председатель ОПН

Чупров В. Б.

Приложение 5

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ _____
Директор металлургического института
_____ Чупров В.Б.
«31 » августа _____ 2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Направление подготовки _____ 22.03.02 Металлургия _____

Профиль подготовки Металловедение и термическая обработка металлов _____

Тип программы _____ академический _____

Квалификация (степень) выпускника _____ бакалавр _____

Липецк 2020 г

Цели практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Целью практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности является знакомство студентов:

- с технологией производства металлических материалов;
- с оборудованием цехов по производству металлических материалов;
- формирование у студентов представления о современном металлургическом комбинате с полным металлургическим циклом;
- закрепление, углубление и расширение знаний по теоритическим дисциплинам.

Задачи практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Задачами практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются:

ознакомление:

- с основными технологическими процессами предприятия с полным металлургическим циклом;
- с технологическими процессами получения и обработки металлических материалов в условиях металлургического комбината;
- с принципами работы основного и вспомогательного оборудования, его характеристиками;
- с основными методами контроля технологических параметров, например;
- с правилами пожарной безопасности, охраны труда, охраны окружающей среды;
- с информационными технологиями на металлургическом производстве;
- с вопросами организации и управления производством, его планированием, с решением этических, социальных и экономических проблем работающих;

приобретение знаний:

- о потребностях в сырье, материалах;
- о технологиях изготовления материалов и их контроле

получение представления:

- о требованиях потребителей по качеству выпускаемой продукции и ведении промежуточного контроля качества;
- о мероприятиях по соблюдению нормативов влияния на окружающую среду.

Во время практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности студенты знакомятся с лабораториями физических, химических, механических, металлографических методов исследования и контроля качества материалов в Центральной лаборатории комбината, технического контроля и других подразделений предприятия.

Место практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в структуре ОПОП ВО

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности входит в

базовую часть образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.02 «Металлургия» и базируется на знаниях ранее изучаемых: «Математика», «Химия», «Компьютерная графика», «Физика», «Кристаллография», «Дефекты кристаллической решётки», «Пакеты прикладных программ в инженерной практике» т. д.

Проведение данной практики необходимо для лучшего освоения дисциплин: «Материаловедение», «Теория термической обработки», «Металловедение специальных сплавов», «Оборудование и проектирование цехов и участков», для подготовки к производственной практике после 3-го курса.

Формы проведения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Лекции (экскурсии), самостоятельная работа студентов

Место и время проведения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится в цехах и подразделениях ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» и на других промышленных предприятиях и в проектных организациях (в соответствии с оформленными договорами).

Время проведения практики: после окончания 2 – курса в течение 3 недель.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

В результате прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);
- способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);
- готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);
- способность к анализу и синтезу (ПК-1).

Результаты обучения (компетенции), формируемые в результате прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Компетенции	Результаты
готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);	<p>Знать: понятия фазового и химического анализа; оборудование и методы анализа химического, фазового состава материалов. Оборудование для термической обработки материалов.</p> <p>Основную технологическую схему производства материалов.</p>

	<p>Уметь обобщать и анализировать информацию; анализировать основные закономерности металлургических процессов.</p> <p>Владеть навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации.</p>
<p>способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю металловедения и термической обработки, - достижения учёных металлургов, как в нашей стране, так и за рубежом, - влияние металловедения и термической обработки на развитие цивилизации. - основные понятия, категории методы и технологии термической обработки металлов и сплавов <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать информацию в части развития металлургических технологий. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами работы с компьютерными базами данных, печатными источниками в том числе архивными, патентными материалами; - культурой внедрения инновационных методов термической обработки металлов и сплавов
<p>готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);</p>	<p>Знать: основные методы термической обработки материалов; основные методики контроля качества материалов.</p> <p>Уметь: выбирать методы для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов.</p> <p>Владеть: навыками использования технических средств для измерения и контроля основных механических и физических свойств металлов и изделий из них.</p>
<p>способность к анализу и синтезу (ПК-1).</p>	<p>Знать: основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения;</p> <p>Уметь: анализировать, обобщать и воспринимать информацию, ставить цель и формулировать задачи по её достижению;</p> <p>Владеть: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p>

Быть готовым к выполнению следующих обобщенных трудовых функций из профессиональных стандартов:

40.085 «Специалист по контролю качества термического производства»

Приказ 25.12.2014 №1140 н

Наименование	Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки	Код В	В/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Исследование структуры и свойств изделий после термообработки Проверка качества термообработки путем металлографических исследований Выявление наличия брака при осуществлении термической обработки Прогнозирование причин несоответствия требованиям чертежно технологической документации при проведении термообработки Анализ уровня качества термообработанных изделий в зависимости от режимов обработки и выдача рекомендаций для их корректировки Организация мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции				
Наименование	Повышение эффективности термической обработки	Код	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Контроль технологического процесса термической обработки изделий Расчет технико-экономических показателей технологических процессов термической обработки Организация выполнения опытных технологических процессов термической обработки изделий Анализ и совершенствование действующих технологических процессов термической обработки с целью повышения качества продукции и ее конкурентоспособности Внесение предложений по проведению мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции				

«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Приказ Минтруда России от 04.03.2014 N 121н

Наименование	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений				

Вид профессиональной деятельности к которому готовит практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Научно-исследовательская

производственно-технологическая деятельность

Структура и содержание практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах				Формы текущего контроля
		Лекции	Экскурсии	Самост. работа	Итого	
1	Подготовка к практике. Перед началом ознакомительной практики в университете на кафедре проводится организационное собрание студентов. На собрании разъясняются цели и задачи практики, студентам выдается необходимая методическая документация.	2		2	4	Собеседование
2	Инструктаж по технике безопасности и защите окружающей среды на предприятии.	2		2	4	Собеседование
3	История Новолипецкого металлургического комбината.	2		4	6	Собеседование
	Экскурсия в музей и библиотеку комбината		2	4	6	
4	Лекция «Устройство и принцип работы доменной печи, состав доменного цеха».	2		2	4	Собеседование
	Экскурсия в доменный цех ДЦ – 2 или ДЦ - 7		8	10	18	
5	Лекция «История кислородно-конвертерного производства. Ознакомление с оборудованием и технологией производства стали»	2		2	4	Собеседование
	Экскурсия в кислородно-конвертерный цех КЦ – 1 или КЦ - 2		8	10	18	
6	Лекция «Производство горячекатаной углеродистой, низколегированной и электротехнической стали. Устройство и принцип работы широкополосного стана 2000»	4		4	8	Собеседование
	Экскурсия ППП		4	4	8	
7	Лекция «Ознакомление с технологической схемой производства анизотропной электротехнической стали в ПТС. Оборудование для обезуглерожива-	2		2	4	Собеседование

	ющего и рекристаллизационного, а также высокотемпературного отжига.					
	Экскурсия в ПТС.		4	6	10	
8	Лекции «Ознакомление с технологическими схемами производства изотропной электротехнической стали. Оборудование для нормализационной обработки и обезуглероживающего рекристаллизационного отжига».	2		2	4	Собеседование
	Экскурсия в производство динамной стали.		4	6	10	
9	Лекция «Технологические схемы производства низкоуглеродистых и низколегированных сталей в ПХПП. Оборудование для рекристаллизационного отжига стали».	2		2	4	Собеседование
	Экскурсия в производство холоднокатаного проката.		4	6	10	
10	Лекция «Система УТК и его функции».	2		2	4	Собеседование
	Экскурсия в лабораторию механических испытаний в листопрокатном производстве.		4	6	10	
11	Лекция «Инженерный центр и его функции».	2		4	6	Собеседование
	Экскурсия в инженерный центр.		4	6	10	
12	Лекция «Центральная заводская лаборатория комбината. Основные методы исследования производимой продукции»	2		2	4	Собеседование
	Экскурсия по Центральной заводской лабораторией комбината.		8	10	18	
13	Подготовка отчета по учебной ознакомительной практике			42	42	Защита отчета
14	Итого	26	50	140	216	Зачет Балл 53-100 баллов

Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Обзорные лекции, экскурсии, ознакомление с технологией производства и оборудованием цехов, с лабораторным оборудованием для исследования структуры и свойств металлических материалов, внеаудиторная работа под руководством руководителя практики (работа с научно-технической литературой, написание отчета по практике).

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Примеры контрольных вопросов для проведения текущей аттестации по этапам практики:

1. Для чего используют доменную печь? (ОПК-4)
2. Какова роль шлака в процессе производства чугуна в доменной печи?(ОПК-3, ОПК-4)
3. Для чего используется кислородно-конвертерное производство? (ОПК-4)
4. На чем разливают сталь после выплавки в конвертере?ОПК-4, ПК-1)
5. Какое оборудование применяется в кислородно-конвертерном цехе для непрерывной разливки стали? Как происходит процесс разливки стали?
6. С какой целью используется стан 2000? (ОПК-3, ПК-1)
7. Каким видам термической обработки подвергается анизотропная сталь? (ОПК-4)
8. Каким основным видам термической обработки подвергают изотропную сталь? (ОПК-3, ОПК-4)
9. Каким видам термической обработки подвергают автолистовую сталь? (ОПК-3, ОПК-4)
10. Основное оборудование для изучение структуры полученных материалов? (ОПК-3, ОПК-4)

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

После окончания практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности студентом составляется и предоставляется к защите отчет. Защита проводится в форме собеседования и оценивается в пределах 53-100 баллов.

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов .

Компетенции	Категории			
	Знать	Уметь	Трудовые действия	Название обобщенной трудовой функции
способность к анализу и синтезу (ПК-1).	основные методы сбора и анализа информации	анализировать, обобщать и воспринимать информацию, ставить	Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической

	мации, способы формализации цели и методы ее достижения;	цель и формулировать задачи по её достижению	Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	информации и результатов исследований
			Исследование структуры и свойств изделий после термообработки Проверка качества термообработки путем металлографических исследований Выявление наличия брака при осуществлении термической обработки Прогнозирование причин несоответствия требованиям чертежно технологической документации при проведении термообработки Анализ уровня качества термообработанных изделий в зависимости от режимов обработки и выдача рекомендаций для их корректировки Организация мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции	Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки

Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания промежуточной аттестации

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Контроль прохождения инструктажа по технике безопасности	Проверяется прохождение студентом инструктажа по технике безопасности и наличие допуска студента на предприятие	Выполнено: имеется отметка о прохождении инструктажа по безопасности труда; студент допущен на предприятие. Не выполнено: отсутствует отметка о прохождении инструктажа по безопасности труда; студент не допущен на предприятие.
Проверка полноты материалов, собранных для отчета	Проверка полноты и качества материалов собранных для отчета	Выполнено: Подготовительные материалы для написания отчета собраны в полной мере. Текст отчета по практике соответствует нормативным документам. Не выполнено: собранные материалы не позволяют составить отчет по практике; текст разделов отчета не соответствует нормативным документам.
Дифференцированный	На зачет студент представляет	Отлично(93-100 баллов)

зачет	отчет. Защита проводится в виде собеседования. Во время защиты студент кратко докладывает об основных этапах практики. При выставлении оценки могут быть учтены также деловая активность студента в процессе практики; производственная дисциплина студента.	<p>Отчет полностью соответствует требованиям; во время защиты студент демонстрирует свободное владение материалом, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>Хорошо (80-92 баллов) Отчет полностью соответствует требованиям; при защите студент показывает знание темы, однако допускает неточности.</p> <p>Удовлетворительно (53-79 баллов) Отчет написан с ошибками; при защите студент демонстрирует неуверенность слабое знание темы, не на все вопросы дает ответ</p> <p>Неудовлетворительно (0-52 балла) работа не соответствует заданию и требования по оформлению; при защите студент демонстрирует незнание материала, приведенного в отчете, не может ответить на заданные вопросы.</p>
-------	--	--

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.
Формы контроля сформированности компетенций**

№ комп.	Компетенция	Форма контроля
ОПК-1	готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-3	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-4	готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-1	способность к анализу и синтезу	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

а) основная литература:

Автор, название литературы	Кол.	Внешний электронный источник ЭБС (ссылка)
----------------------------	------	---

1. Богодухов С. И. Материаловедение/С. И. Богодухов, Е. С. Козик – Старый Оскол: ТНТ. 2013 г. – 536 с.	50	
2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник/ А.А. Воробьев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 541 с.—		http://www.iprbookshop.ru/96273.html
3. Плохов А.В. Физические и механические свойства материалов [Электронный ресурс]: учебник/ Плохов А.В., Попелюх А.И., Плотникова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет,		http://www.iprbookshop.ru/91280.html
4. Люкшин Б.А. Композитные материалы Люкшин Б.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 102 с		http://www.iprbookshop.ru/14014
б) дополнительная литература:		
5. Еланский, Г.Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] / Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев. – М. : МГВМИ, 2005. – 417 с.	37	
6. Материаловедение и технологии материалов [Текст]: учебное пособие/ред. А. И. Батышев, А. А. Смолькин. – М. ИНФРА – М., 2013 – 288 с.	30	
7. Балоян Б. М., Колмаков А. Г., Алымов М. И., Кротов А. М. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения: Учебное пособие/Международный университет природы, общества и человека «Дубна». Филиал «Угреша». - М.: 2007. – 125 с.		http://window.edu.ru/resource/277/63277
8. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология металлов [Текст] / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. – М. : Высшая школа, 2006. – 862 с.	30	
9. Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов [Текст] / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др.– М. : Машиностроение, 2005. – 592 с.	30	
10. Брандон Д. Микроструктура материалов [Текст]:/Д. Брандон, У. Каплан. – М.: Техносфера, 2004. – 384 с.	19	
11 Морозова Е.А. Ведение в материаловедение и термическую обработку металлов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Морозова Е.А., Муратов В.С.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 214 с		http://www.iprbookshop.ru/90465.html .ЭБС «IPRbooks»
12 Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс]/ Готтштайн Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2017.— 401 с.		http://www.iprbookshop.ru/88485.htm ЭБС «IPRbooks»
13 Турилина В.Ю. Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Турилина В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 154 с.		http://www.iprbookshop.ru/56262.htm ЭБС «IPRbooks»
14. Ржевская С. В. Материаловедение [Текст]:[учеб. для вузов]/ С. В. Ржевская – 3-е изд. переработ. и доп. – М.: МГТУ, 2005 - 456	20	

15. Колесов С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: [учеб. для вузов]/С. Н. Колесов, И. С. Колесов -2-е изд., переработ. и дополн.-М.: Высшая школа. 2007 – 535 с	10	
16. Солнцев Ю. П. Материаловедение [Текст]/ Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. – Спб.: Химиздат , 2004. – 736 с.	50	

в) программное обеспечение Интернет-ресурсы

Научно-техническая библиотека университета систематически предоставляет доступ к следующим информационным ресурсам:

- электронной библиотечной системе POLPRED.com;
- электронной библиотечной системе «МИСиС»;
- электронной библиотечной системе «Айбукс»;
- электронной библиотечной системе «Лань» и др.

г) учебно-методическое и информационное обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, может быть осуществлён в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационарной индукционной система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором.

Материально-техническое обеспечение практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Прохождение практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности студентами проводится на ПАО «НЛМК», оснащённом необходимым производственным и научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением.

Материально-техническое обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для реализаций условий лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуки в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус № 9).
2. Пандус на входе в корпус (корпус № 9).
3. Подъемник в корпусе (корпус № 9).
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9).
5. Туалет (корпус № 9).
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс.
7. Разметки для ориентации в пространстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов».

Эксперт



Шкатов В. В.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов»

Автор

доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Зав. кафедрой ФМ

доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Документ одобрен на заседании ОПН «31» августа 20 20 г., протокол № 5

Председатель ОПН

Чупров В. Б.

Приложение 6

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор металлургического института
_____ Чупров В.Б.
«31 » августа _____ 2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
Практика по получению профессиональных умений и опыта
профессиональной деятельности

Направление подготовки _____ 22.03.02 Металлургия _____

Профиль подготовки Металловедение и термическая обработка метал-
ЛОВ _____

Тип программы _____ академический _____

Квалификация (степень) выпускника _____ бакалавр _____

Липецк 2020 г.

Цели практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Целями практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

- расширение и закрепление знаний, полученных студентами в учебном процессе;
- освоение технологических процессов, изучение основного и вспомогательного оборудования, методов испытаний, используемых при производстве металлургической продукции;
- сбор материалов для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Задачи практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Задачами практики по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности являются:

- изучение производственного цикла, состава и расположения основных структурных подразделений металлургического предприятия;
- ознакомление с конструкцией, технологическими параметрами и работой основных производственных агрегатов, с вопросами охраны труда и техники безопасности;
- изучение технологических процессов, оборудования, взаимосвязи основных цехов предприятия;
- приобретение студентами производственных навыков по контролю и руководству технологическими процессами;
- изучение вопросов экономики и организации производства термического отделения цеха, организации рабочего места;
- сбор материалов для выполнения курсового проекта по оборудованию и проектированию термических отделений цехов.

Место практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в структуре ОПОП ВО

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студентов базируется на дисциплинах основной образовательной программы по направлению 22.03.02 «Металлургия» профиль Металловедение и термическая обработка металлов: «Физика», «Химия», «Термодинамика твердого состояния», «Информатика», «Металлургическая теплотехника», «Компьютерная графика», «Дефекты кристаллической решетки», «Физические свойства металлов», «Материаловедение», «Кристаллография», «Методы контроля и анализа веществ» и др.

Проведение производственной практики необходимо для лучшего освоения дисциплин: «Оборудование и проектирование цехов и участков», «Металловедение цветных металлов», «Металловедение специальных сталей» и др., а также выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

Формы проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Лекции (экскурсии), самостоятельная работа студентов.

Место и время проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в цехах и подразделениях ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат», а также в лабораториях кафедры физического металловедения Липецкого государственного технического университета.

Время проведения практики – после экзаменационной сессии 6^{го} семестра в течение четырех недель.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

В результате прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта

профессиональной деятельности обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);
способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);

готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);

готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (ОПК-7);

способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5);

способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке (ПК-10);

способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16);

Результаты обучения (компетенции), формируемые в результате прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты
готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);	Способность разрабатывать технологические процессы получения и обработки металлов и сплавов
способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);	Способность чётко понимать место металловедения и термической обработки металлов в системе металлургии, её роль в развитии научно-технического прогресса и её базовое значение для развития смежных технологий.
готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);	Способность собирать данные о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников
готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (ОПК-7);	Чёткое представление студентов о существующей системе средств измерений, их характеристиках и областях применения.

способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5);	Способность самостоятельно моделировать физические, химические и технологические процессы в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов.
способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке (ПК-10);	Способность студента понимать знание взаимосвязей между технологическими операциями при подготовке материалов, их металлургической обработке и заключительными стадиями технологического процесса.
способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16);	Понимают способность студента применять знание основных технологических процессов, выбор оптимального, экономически более выгодного оборудования, на котором этот технологический процесс можно реализовать.

Владеть	Уметь	Знать
Опыт составления литературных обзоров в области материаловедения и технологии материалов	Опыт составления литературных обзоров в области материаловедения и технологии материалов	Знать современные базы данных научных публикаций в России и за рубежом по синтезу и исследованию материалов
	Анализировать и обобщать научно-техническую информацию по исследованию структуры и элементного состава материалов	Знать условия использования данных, содержащихся в научных публикациях Знать методологию составления аналитического обзора, включающего описание научных достижений и критический анализ по синтезу и исследованию материалов
Опыт работы с технической документацией в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов	Проводить патентный поиск по заданной тематике в области современных материалов	Знать российские и зарубежные патентные базы данных
		Знать методику проведения патентного поиска по ключевым словам, авторам и пр
	Составлять отчет о патентном поиске	Знать принцип составления формулы изобретения понимать отличия патента от ноу-хау
		Знать методику составления отчета о патентном поиске по российскому стандарту Знать основы патентного законодательства РФ
Опыт использования основных методов самоорганизации и мотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности	детализировать индивидуальный план экспериментальной или теоретической работы, согласно поставленной задаче	Традиционную последовательность действий при выполнении теоретического и/или экспериментального задания
		основных направлений в синтезе и анализе металлов и

		сплавов
	выявлять области науки и техники, необходимы для восполнения пробелов в знаниях или развития при выполнении проектной, исследовательской и пр. работы	основы естественных и профессиональных наук, включенных в учебный план по направлению «металлургия»
		направления для литературного поиска по естественным и профессиональным наукам, включенным в учебный план по направлению «металлургия»

Быть готовым к выполнению следующих обобщенных трудовых функций из профессиональных стандартов:

40.085 «Специалист по контролю качества термического производства» Приказ 25.12.2014 №1140 н

Наименование	Повышение эффективности термической обработки	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	<p>Контроль технологического процесса термической обработки изделий</p> <p>Расчет технико-экономических показателей технологических процессов термической обработки</p> <p>Организация выполнения опытных технологических процессов термической обработки изделий</p> <p>Анализ и совершенствование действующих технологических процессов термической обработки с целью повышения качества продукции и ее конкурентоспособности</p> <p>Внесение предложений по проведению мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции</p>				
Наименование	Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий	Код	В/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	<p>Анализ результатов термообработки с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство</p> <p>Выполнение корректирующих и предупреждающих мероприятий по устранению выявленных несоответствий в изделиях после термической обработки</p> <p>Обеспечение выполнения документированных процедур по системе менеджмента качества, требований нормативных документов, технологических процессов, инструкций</p> <p>Контроль всего цикла работ, связанных с термообработкой изделий</p> <p>Работа с документацией по техническому регулированию качества термически обработанных деталей и изделий</p> <p>Подбор средств измерений для проверки стабильности технологических процессов, контроля и испытаний продукции, исходя из особенностей их применения и требуемой точности измерений</p> <p>Анализ результатов производственной деятельности подчиненного подразделения и определение путей совершенствования деятельности</p> <p>Разработка и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции</p>				

40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Приказ Минтруда России от 04.03.2014 N 121н

Наименование	Осуществление научно-го руководства проведением исследований по отдельным задачам	Код	С/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме Проведение анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования
-------------------	--

31.013 "Специалист по термообработке в автомобилестроении" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.11.2014 N 34858).

Наименование	Разработка целей и задач по реализации стратегии развития термического производства	Код	Е/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Разработка перспектив технического и инновационного развития термического производства Разработка инвестиционных проектов по модернизации термического производства				

Вид профессиональной деятельности к которому готовит практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

производственно-технологическая деятельность
проектно-технологическая

Структура и содержание практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

На предприятии при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студенты знакомятся с историей развития, номенклатурой выпускаемой продукции, структурой завода и его подразделений, а также структурой системы управления производством. Под руководством руководителя от предприятия экскурсионно знакомятся с работой технологической линии по производству одного продукта, а затем более тщательно осматривают и изучают работу основных аппаратов, проводят информационный поиск в технической библиотеке предприятия, используют сеть Интернет, знакомятся с технической и технологической документацией.

Индивидуальное задание студенту должно быть связано с технологией получения одного из продуктов. При выполнении индивидуального задания студент знакомится с технологией получения какого-либо продукта и приводит описание указанной технологии в отчете по практике. Непосредственное знакомство с конкретным производством предусматривает получение информации по следующим разделам:

а) Сырье и готовая продукция:

сырье, химическое и торговое название, поставщик, технологические условия на сырье (ГОСТ, ТУ);

физико-химические свойства сырья или полупродуктов, используемых в качестве сырья;

подготовка используемого сырья;

транспортировка сырья, норма запаса в цеховом складе, порядок хранения;

методы анализа сырья;

производимая цехом продукция, технологические условия (ТУ) и Государственные стандарты (ГОСТы) на продукцию цеха, области практического использования и применения.

б) Технологическая схема:

краткий обзор существующих схем производства конкретной продукции и их преимущества и недостатки, обоснование выбора схемы, действующей на данном предприятии;

физико-химические особенности ведения технологического процесса в данном производстве;

технологический режим (сравнительный анализ фактических параметров ведения процесса и заданных по регламенту), влияние отклонений от регламентированных норм на качество продукта;

отходы и выбросы, их утилизация, охрана окружающей среды.

в) Контроль производства:

применение автоматической системы управления технологическим процессом; анализ готовой продукции, выполняемой цеховой и центральной лабораториями с кратким описанием оригинальных химических и физико-химических методов анализа и указанием обычных, широко известных методов;

точки отбора проб для аналитического контроля, частота контроля, методы анализа.

г) Охрана труда и техника безопасности:

характеристика цеха с учетом производственных вредностей и опасностей; токсичность сырья, полупродуктов и целевых продуктов; предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных примесей в воздухе рабочих зон помещений;

пожаро- и взрывоопасность объекта, возможные источники взрывов и пожаров; средства пожаротушения и принцип действия.

Последовательная реализация перечисленных мероприятий в период практики позволяет подготовить студента к будущей трудовой деятельности и адаптироваться к работе в коллективе; сформировать у студента профессиональную активность и ответственность за выполняемую работу и ее результаты, развить умение самостоятельно решать проблемные вопросы, привлекая полученные профессиональные знания.

Общая трудоемкость практики по получению профессиональных умений и опыта

профессиональной деятельности составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Лекции	СРС	Итого	
1	Организационное собрание студентов, ознакомление с программой практики, выдача индивидуальных заданий на курсовую работу.	2		2	Собеседование
2	Инструктаж по технике безопасности в управлении комбината, цехах и лабораториях.	2		2	Собеседование
3	Экскурсия по предприятию (цеху, лаборатории).	2		2	Собеседование

4	Работа в термических отделениях и лабораториях предприятия. Сбор информации для курсового проекта.		100	100	Консультации
5	Анализ и обработка полученной информации, подготовка отчета по производственной практике.		36	36	Предоставление отчета на кафедру
6	Сдача зачета по практике.	2		2	Зачет
	ИТОГО:	8	136	144	Выставление оценки (0-100 баллов)

Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Понятие «технология обучения» связано с оптимальным построением и реализацией производственного процесса с учетом гарантированного достижения дидактических целей формирования заданных компетенций. При организации практики студента, как вида производственной деятельности, в основном используются практико-ориентированные технологии обучения, развивающие навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества и включающие в себя:

- ситуационно-ориентированные технологии (проведение ситуационных ролевых игр, тренингов и т.п.);
- лично-ориентированные технологии, обеспечивающие индивидуализацию содержания и форм выполняемых работ;
- технологии, основанные на проектном подходе, ориентированном на самостоятельную активно-познавательную практическую деятельность студентов;
- деятельностно-ориентированные технологии (от целеполагания до самоанализа процесса и результатов деятельности);
- технологии, основанные на проведении групповых дискуссий;
- технологии, реализуемые с использованием анализа и решения ситуационных задач и т.д. Во время прохождения производственной практики студент использует современные компьютерные системы, Интернет-ресурсы, библиотечные ресурсы производственного заведения и программное обеспечение вуза.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Учебно-методическая документация для обеспечения самостоятельной работы студентов при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности включает:

- программу практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- список рекомендуемой литературы;
- методические указания по оформлению отчета по практике;

- требования по нормоконтролю.

Контрольные вопросы для проведения текущей аттестации по этапам практики выбираются в зависимости от задания, выданного на практику.

Пример индивидуального задания:

Разработка проекта термического отделения для обезуглероживающего отжига анизотропной электротехнической стали толщиной 0,6-0,8 мм. Годовая программа 250 тысяч тонн.

Примерные вопросы к зачету

1. Какое значение имеет ПАО «НЛМК» для развития народного хозяйства? Каковы источники сырья, топлива электроэнергии, выпускаемая продукция и взаимосвязь основных производственных цехов? (ПК-16, ОПК-4)

2. Какова цеховая структура, количество ИТР, основных и вспомогательных рабочих термических отделений для обработки углеродистой, автолистовой и электротехнических сталей? (ПК-16)

3. Схематически нарисуйте планировку цеха с нанесением установленного в цехе основного и вспомогательного оборудования? (ПК-16), (ОПК-4)

4. Как производится контроль нагрева продукции и какие мероприятия применяются по устранению брака на участке? (ОПК-4)

5. Какая технологическая документация и стандарты используются в термическом отделении? (ОПК-4)

6. Какие марки стали и технология термической обработки режущего, измерительного инструмента из простой углеродистой и легированной стали перлитного класса применяется в инструментально-штамповом цехе? (ОПК-1)

7. В чем заключается технология термической обработки инструмента из быстрорежущей стали? (ОПК-1)

8. Какова технология обработки штампов? (ПК-5)

9. Как проводится химико-термическая обработка инструмента? (ПК-10)

10. Какие марки стали согласно ГОСТа применяются в листопрокатном цехе (ЛПП) при производстве углеродистой, автолистовой, изотропной и анизотропной сталей? (ОПК-4)

11. Какова технология термической обработки автолистовой стали? (ОПК-1)

12. Какова технология термической обработки углеродистой стали? (ОПК-1, ПК-10)

13. Как производится термическая обработка изотропной стали включая нормализационный, обезуглероживающе-рекристаллизационный отжига в печах непрерывного действия? (ОПК-4)

14. В чем состоит, технология термической обработки анизотропной электротехнической стали? (ОПК-1, ПК-10)

15. Какие марки стали, изотропной и анизотропной сталей производится на ОАО «НЛМК»? По какому принципу проводится их классификация? (ОПК-1)

16. Каков характер производства смежных цехов (кузнечно-прессовый, литейных, и др.) и их взаимосвязь с термическим отделением? (ПК-5, ОПК-4)

17. Какие необходимые данные об основных фондах цеха(отделения) следует получить у экономистов цеха для выполнения курсового проекта? (ПК-16, ОПК-3)

18. Как схематически изобразить движение всех основных грузопотоков цеха? (ОПК-1, ОПК-7)

19. Из каких показателей состоит калькуляция себестоимости термической обработки? (ПК-10)

20. Как проверить соответствие технологического процесса требованиям правил техники безопасности и производственной санитарии? (ПК-16).

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Форма аттестации по итогам практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – зачет. Зачет проводится в форме собеседования и оценивается в пределах 0-100 баллов.

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Компетенции	Категории			
	Знать	Уметь	Трудовые действия	Название обобщенной трудовой функции
способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5);	принципы создания математических моделей; методы математического моделирования; общий алгоритм создания математических моделей; достоинства и недостатки математического моделирования; ограничения при использовании математических моделей; критерии оценки достоверности математических моделей; задачи оптимизации; методы поиска решения в задачах оптимизации; критерии оптимальности;	строить и анализировать математические модели теплопереноса, осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений технологических процессов; анализировать известные математические модели с целью оценки применимости для описания конкретных процессов и объектов; создавать прикладные программы для расчёта технологических параметров и характеристик оборудования прокатного производства	Оформление заключений о качестве термообработки. Количественная оценка контролируемых показателей свойств материала детали. Обработка результатов измерений. Фиксация результатов измерений в соответствующей документации. Статистический учет контролируемых параметров. Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями. Внесение предложений по изменению методик контроля и технологических приемов	Контроль характеристик материала поверхности и/или объема деталей после термообработки
			Анализ возможных режимов термообработки. Прогнозирование результатов изменения ре-	Несложные исследования, поставленные более квалифици-

			<p>жимов термообработки. Определение контролируемых параметров качества изделий после термообработки по степени приоритетности. Выбор средств контроля для определения требований, предъявляемых к термообработанному изделию. Составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов о выполнении заданий при отработке параметров вновь внедряемых технологических процессов</p>	<p>цированными специалистами</p>
<p>способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке (ПК-10);</p>	<p>- все технологические процессы касающиеся подготовки сырья и материалов к плавке, выплавки металлов определенной марки, получения изделий, их термообработки и контроля качества. - принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления, - принципы расчёта и регулирования тепловых режимов технологических установок.</p>	<p>- выполнять технологические расчёты, - составлять технологические карты, выполнять чертежи изделий и оснастки. - управлять типовыми технологическими процессами в нормальных условиях эксплуатации.</p>	<p>Анализ результатов термообработки с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство Выполнение корректирующих и предупреждающих мероприятий по устранению выявленных несоответствий в изделиях после термической обработки Обеспечение выполнения документированных процедур по системе менеджмента</p>	<p>Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий</p>

			<p>качества, требований нормативных документов, технологических процессов, инструкций</p> <p>Контроль всего цикла работ, связанных с термообработкой изделий</p> <p>Работа с документацией по техническому регулированию качества термически обработанных деталей и изделий</p> <p>Подбор средств измерений для проверки стабильности технологических процессов, контроля и испытаний продукции, исходя из особенностей их применения и требуемой точности измерений</p> <p>Анализ результатов производственной деятельности подчиненного подразделения и определение путей совершенствования деятельности</p> <p>Разработка и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции</p>	
--	--	--	--	--

<p>способностью обосновать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16);</p>	<p>основные технологические процессы изготовления выбранного материала, современное оборудование и приборы; нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов;</p>	<p>использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства; использовать необходимое оборудование для обработки выбранного материала;</p>	<p>Анализ возможных режимов термообработки. Прогнозирование результатов изменения режимов термообработки. Определение контролируемых параметров качества изделий после термообработки по степени приоритетности. Выбор средств контроля для определения требований, предъявляемых к термобработанному изделию. Составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов о выполнении заданий при обработке параметров вновь вводимых технологических процессов</p>	<p>Несложные исследования, поставленные более квалифицированными специалистами</p>
--	---	--	---	--

Критерии оценки зачета по практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Оценка	Знания, умения и владения, которые должен продемонстрировать студент
<p align="center">Отлично (93-100 баллов)</p>	<p>На вопросы даны исчерпывающие ответы, проиллюстрированные наглядными примерами там, где это необходимо. Ответы изложены грамотным научным языком, все термины употреблены корректно, все понятия раскрыты верно. Отчет оформлен в соответствии требований методических указаний.</p>
<p align="center">Хорошо (80-92 балла)</p>	<p>На вопросы даны в целом верные ответы, но с отдельными неточностями, не носящими принципиального характера. Не все термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения и грамматические / стилистические погрешности изложения. Ответы не проиллюстрированы примерами в должной мере.</p>
<p align="center">Удовлетворительно (53-79 баллов)</p>	<p>Ответы на вопросы носят фрагментарный характер, верные выводы перемежаются с неверными. Упущены содержатель-</p>

	ные блоки, необходимые для полного раскрытия темы. Студент в целом ориентируется в тематике учебного курса, но испытывает проблемы с раскрытием конкретных вопросов. Также оценка «удовлетворительно» ставится при верном ответе на один вопрос и неудовлетворительном ответе на другой.
Неудовлетворительно (менее 53 баллов)	Ответы на вопросы отсутствуют либо не соответствуют содержанию вопросов. Ключевые для учебного курса понятия, содержащиеся в вопросах, трактуются ошибочно.

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.
Формы контроля сформированности компетенций**

№ комп.	Компетенция	Этапы формирования компетенций Опираются на знания полученные из следующих дисциплин	Для которых содержание данной практики выступает опорой	Форма контроля
ОПК-1	готовность использовать фундаментальные общепромышленные знания.	Математика Информатика Физика Компьютерная графика Основы расчета на прочность деталей металлургического оборудования Электротехника и электроника Междисциплинарный проект 1 Диаграммы состояния	Преддипломная практика ВКР Оборудование и проектирование цехов и участков Технология термической обработки	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-3	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	Социальная психология Основы производства чугуна и стали Основы прокатного производства	Преддипломная практика ВКР Оборудование и проектирование цехов и участков Технология термической обработки	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-4	готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Металлургическая теплотехника Междисциплинарный проект 1 Междисциплинарный проект 2 Кристаллография Диаграммы состояния Пакеты прикладных программ в инженерной практике Рентгенография и электронная микроскопия Теория термической обработки	Преддипломная практика ВКР Оборудование и проектирование цехов и участков Технология термической обработки	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия

		Технология термической обработки Дефекты кристаллической решетки		
ОПК-7	готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Основы инженерного творчества Методы обработки и анализа экспериментальных данных Стереология в металловедении Неразрушающие методы контроля	Преддипломная практика ВКР Оборудование и проектирование цехов и участков Технология термической обработки	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-5	способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Основы информационных технологий Моделирование процессов и объектов Компьютерное обеспечение моделирования и проектирования СНИР Термодинамика твердого состояния	Преддипломная практика ВКР Оборудование и проектирование цехов и участков Технология термической обработки	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке	Методы контроля и анализа веществ Междисциплинарный проект 2 Диаграммы состояния Теория и технология термической обработки Технология термической обработки Основы порошковой металлургии Напыленные и диффузионные покрытия Технология конструкционных материалов Металловедение цветных металлов	Преддипломная практика ВКР Оборудование и проектирование цехов и участков Технология термической обработки	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-16	способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	Электротехника и электроника Междисциплинарный проект 1 Междисциплинарный проект 3 Физика конденсированного состояния	Преддипломная практика ВКР Оборудование и проектирование цехов и участков Технология термической обработки	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

а) основная литература:

Автор, название литературы	Кол.	Внешний электронный источник ЭБС (ссылка)
4. Ржевская, С.В. Материаловедение [Текст] / С.В. Ржевская. – 3-е изд., переработ. и доп. – М.: МГТУ, 2005 - 456 с.	20	
5. Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] : [учеб. для вузов] / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. – 2-е изд., переработ. и дополн. – М.: Высшая школа, 2007. – 535 с.	10	
6. Солнцев, Ю.П. Материаловедение [Текст] / Ю.П. Солнцев, Е. И. Пряхин. – СПб.: Химиздат, 2004. – 736 с.	50	
7. Балоян Б.М., Колмаков А.Г., Алымов М.И., Кротов А.М. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения: Учебное пособие / Международный университет природы, общества и человека «Дубна». Филиал «Угреша». – М.: 2007. – 125 с.		http://window.edu.ru/resource/277/63277
б) дополнительная литература:		
1. Еланский, Г.Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] / Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев. – М.: МГВМИ, 2005. – 417 с.	37	
2. Богодухов, С.И. Материаловедение / С.И. Богодухов, Е.С. Козик. – Старый Оскол: ТНТ, 2013 г. – 536 с.	50	
1. Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов [Текст] / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др.– М. : Машиностроение, 2005. – 592 с.	30	
2. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология металлов [Текст] / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. – М. : Высшая школа, 2006. – 862 с.	30	
3. Материаловедение и технологии материалов [Текст]: учебное пособие / ред. А. И. Батышев, А. А. Смолькин. – М. ИНФРА – М.: 2013 – 288 с.	30	
9Морозова Е.А. Ведение в металловедение и термическую обработку металлов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Морозова Е.А., Муратов В.С.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 214 с		http://www.iprbookshop.ru/90465.html .ЭБС «IPRbooks»
10 Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс]/ Готтштайн Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2017.— 401 с.		http://www.iprbookshop.ru/88485.htm ЭБС «IPRbooks»
11Турилина В.Ю. Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Турилина В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 154 с.		http://www.iprbookshop.ru/56262.htm ЭБС «IPRbooks»

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Научно-техническая библиотека университета предоставляет доступ к следующим информационным ресурсам:

- электронной библиотечной системе POLPRED.com;

- электронной библиотечной системе «МИСиС»;
- электронной библиотечной системе «Айбукс»;
- электронной библиотечной системе «Лань» и др.

г) учебно-методическое и информационное обеспечение практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, может быть осуществлён в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационарной индукционной система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором

Материально-техническое обеспечение практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

ПАО «НЛМК» оснащено современным оборудованием для термической и термо-механической обработки сталей, а также необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.

ЛГТУ располагает:

- специализированными аудиториями для проведения лекционных и практических занятий;
- специализированным компьютерным классом с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет;
- научно-технической и методической литературой.

Материально-техническое обеспечение практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для реализаций условий лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуки в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9).
2. Пандус на входе в корпус (корпус № 9).
3. Подъемник в корпусе (корпус № 9).
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9).
5. Туалет (корпус №9).
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс.
7. Разметки для ориентации в пространстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов».

Эксперт



Шкатов В. В.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов»

Автор

 доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Зав. кафедрой ФМ

доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Документ одобрен на заседании ОПН «31» августа 20 20 г., протокол № 5

Председатель ОПН

 Чупров В. Б.

Приложение 7

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор металлургического института
Чупров В.Б.
«31 » августа 2020г.



ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Профиль подготовки Металловедение и термическая обработка метал-
ЛОВ

Тип программы академический

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Липецк 2020 г.

1. Цели преддипломной практики

Целями преддипломной практики являются:

- расширение и закрепление знаний, полученных студентами при изучении специальных и профессиональных дисциплин;
- приобретение 1;
- освоение технологических процессов, изучение основного и вспомогательного оборудования, методов испытаний, используемых при производстве изделий из материалов различного назначения;
- выполнение экспериментальной части выпускной квалификационной работы.

2 Задачи преддипломной практики.

Задачами преддипломной практики являются:

- сбор литературных данных по теме;
- изучение технологических процессов, оборудования, взаимосвязи структурных подразделений металлургических и машиностроительных предприятий;
- ознакомление с конструкцией, технологическими параметрами и работой основных производственных агрегатов, с вопросами охраны труда и техники безопасности;
- изучение всех видов исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения металлов и сплавов;
- приобретение студентами производственных навыков по контролю и руководству технологическими процессами;
- изучение вопросов экономики и организации производства термического отделения цеха, организации рабочего места;
- сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы по оборудованию и проектированию цехов и участков;
- подготовка отчетов и черновых вариантов пояснительных записок к выпускной квалификационной работе по разделам: программа исследования, обзор литературы, методика проведения эксперимента.

3 Место преддипломной практики в структуре ОПОП ВО

Преддипломная практика студентов базируется на дисциплинах образовательной программы высшего образования по направлению 22.03.02 «Металлургия» профиль "Металловедение и термическая обработка металлов": «Физика», «Химия», «Термодинамика твердого состояния», «Информатика», «Теплофизика», «Компьютерная графика», «Дефекты кристаллической решетки», «Физические свойства металлов», «Материаловедение», «Кристаллография», «Методы контроля и анализа веществ» , «Оборудование и проектирование цехов и участков», «Металловедение цветных металлов», «Металловедение специальных сталей» и др.,

Проведение преддипломной практики необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

4. Формы проведения преддипломной практики

Лекции (экскурсии), самостоятельная работа студентов.

5. Место и время проведения преддипломной практики

Преддипломная практика проводится в цехах и подразделениях ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат», лабораториях кафедры физического металловедения Липецкого государственного технического университета, на других промышленных предприятиях и в проектных организациях (в соответствии с оформленными договорами).

Время проведения практики – после экзаменационной сессии 7^{го} семестра в течение двух недель.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения преддипломной практики

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);
- готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);
- способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2);
- способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5);
- способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке (ПК-10).

6.1 Результаты обучения (компетенции), формируемые в результате прохождения преддипломной практики

Компетенции	Результаты
готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);	Знать правила оформления отчетной документации по результатам исследования Уметь пользоваться методами испытаний комплекса механических характеристик разного класса материалов и обработки данных с использованием ЭВМ. Владеть навыками проведения качественного и количественного рентгенофазового анализа, работы на электронном микроскопе и анализа тонкой структуры.
готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);	Знать основы традиционных и новых технологий термической обработки; Уметь применять на практике оборудование и технические средства измерения для проведения и контроля операций термической и химико-термической обработки; Владеть проектирования технологических процессов и оформления технической документации
способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2);	Способность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении структуры и свойств металлов и сплавов. Знать: методы научного поиска и интеллектуального анализа научной информации при решении задач в профессиональной деятельности; Уметь: самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности; Владеть: способами формирования мотивов по-

	<p>вышения уровня профессионального мастерства, самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности.</p>
<p>способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5);</p>	<p>Способность самостоятельно разрабатывать технологические процессы производства и обработки металлов и сплавов.</p> <p>Знать физические и химические процессы, протекающие в металлах и сплавах при их получении, обработке и модификации.</p> <p>Уметь: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств металлов и сплавов.</p> <p>Владеть: способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в металлах и сплавах при их получении, обработке и модификации и использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств металлов и сплавов.</p>
<p>способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке (ПК-10).</p>	<p>Знать: методы научного поиска и интеллектуального анализа производства металлов и сплавов с заданными характеристиками.</p> <p>Уметь самостоятельно выбирать условия проведения научных исследований, необходимые приборы и оборудование, проектировать технологические процессы производства металлов и сплавов и изделий с заданными характеристиками.</p> <p>Владеть: способами формирования мотивов повышения уровня профессионального мастерства, самостоятельно проектировать технологические процессы производства металла с заданными характеристиками.</p>

Владеть	Уметь	Знать
Опыт составления литературных обзоров в области материаловедения и технологии материалов	Подбирать данные для составления обзора по исследованию структуры и элементного состава материалов методами современного материаловедения	Знать современные базы данных научных публикаций в России и за рубежом по синтезу и исследованию материалов
	Анализировать и обобщать научно-техническую информацию по исследованию структуры и элементного состава материалов	Знать условия использования данных, содержащихся в научных публикациях
		Знать методологию составления аналитического обзора, включающего описание научных достижений и критический анализ по синтезу и исследованию материалов

Опыт работы с технической документацией в области металлургии и термической обработке металлов и сплавов	Проводить патентный поиск по заданной тематике в области современных материалов	Знать российские и зарубежные патентные базы данных
		Знать методику проведения патентного поиска по ключевым словам, авторам и пр
		Знать принцип составления формулы изобретения понимать отличия патента от ноу-хау
	Составлять отчет о патентном поиске	Знать методику составления отчета о патентном поиске по российскому стандарту
Знать основы патентного законодательства РФ		
Опыт использования основных методов самоорганизации и мотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности	детализировать индивидуальный план экспериментальной или теоретической работы, согласно поставленной задаче	Традиционную последовательность действий при выполнении теоретического и/или экспериментального задания
		основных направлений в синтезе и анализе материалов
	выявлять области науки и техники, необходимы для восполнения пробелов в знаниях или развития при выполнении проектной, исследовательской и пр. работы	основы естественных и профессиональных наук, включенных в учебный план по направлению «материаловедение и технологии материалов»
		направления для литературного поиска по естественным и профессиональным наукам, включенным в учебный план по направлению «материаловедение и технологии материалов»
Навыками работы на оборудовании для проведения термической обработки. Основами проектирования технологических процессов и оформления технической документации	Применять на практике оборудование и технические средства измерения для проведения и контроля операций термической обработки.	Основы традиционных и новых технологий термической обработки. Оборудование и технические средства для осуществления операций термической обработки

Быть готовым к выполнению следующих обобщенных трудовых функций из профессиональных стандартов:

40.085 «Специалист по контролю качества термического производства» Приказ 25.12.2014 №1140 н

Наименование	Повышение эффективности термической обработки	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Контроль технологического процесса термической обработки изделий Расчет технико-экономических показателей технологических процессов термической обработки Организация выполнения опытных технологических процессов термической обработки изделий Анализ и совершенствование действующих технологических процессов термической обработки с целью повышения качества продукции и ее конкурентоспособности Внесение предложений по проведению мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции				
Наименование	Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий	Код	В/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	<p>Анализ результатов термообработки с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство</p> <p>Выполнение корректирующих и предупреждающих мероприятий по устранению выявленных несоответствий в изделиях после термической обработки</p> <p>Обеспечение выполнения документированных процедур по системе менеджмента качества, требований нормативных документов, технологических процессов, инструкций</p> <p>Контроль всего цикла работ, связанных с термообработкой изделий</p> <p>Работа с документацией по техническому регулированию качества термически обработанных деталей и изделий</p> <p>Подбор средств измерений для проверки стабильности технологических процессов, контроля и испытаний продукции, исходя из особенностей их применения и требуемой точности измерений</p> <p>Анализ результатов производственной деятельности подчиненного подразделения и определение путей совершенствования деятельности</p> <p>Разработка и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции</p>
-------------------	--

«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»
Приказ Минтруда России от 04.03.2014 N 121н

Наименование	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	Код	В/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	<p>Разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике</p> <p>Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме</p> <p>Проведение анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</p>				

31.013 "Специалист по термообработке в автомобилестроении" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.11.2014 N 34858).

Наименование	Разработка целей и задач по реализации стратегии развития термического производства	Код	Е/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	<p>Разработка перспектив технического и инновационного развития термического производства</p> <p>Разработка инвестиционных проектов по модернизации термического производства</p>				

Вид профессиональной деятельности к которому готовит преддипломная практика

Научно-исследовательская деятельность
производственно-технологическая деятельность
проектно-технологическая деятельность

7 Структура и содержание преддипломной практики

7.1 Структура преддипломной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Лекции	СРС	Итого	

1	Вводный инструктаж. Определение целей и задач	2	2	4	Собеседование
2	Получение индивидуальных заданий на преддипломную практику. Определение методов исследования в соответствии с заданием на практику. Определение материала исследования и технологий	2	2	4	Собеседование
3	Составление описания материала и методов исследования.	2	12	14	
4	Прохождение инструктажа по технике безопасности при работе на каждом оборудовании и получение допуска к работе на нем	2	2	4	Собеседование
5	Получение и обработка результатов экспериментов на выбранном оборудовании. Описание результатов исследования и анализ. Ознакомиться с традиционной технологией изготовления выбранного объекта	2	70	72	Консультации
6	Предложить рациональные варианты технологии термической обработки с учетом их физико-механических свойств.	2	2	2	Собеседование
7	Оформление отчетной документации по результатам исследования материалов		6	6	Предоставление отчета на кафедру
8	Зачет по преддипломной практике		2	2	Зачет
ИТОГО:		12	96	108	Выставление оценки (0-100 баллов)

7.2 Содержание преддипломной практики

Номер раздела	Объем часов	Тема лекции/экскурсии	Содержание
1	2	Вводный инструктаж. Постановка целей и задач преддипломной практики	Определение основных разделов отчета по преддипломной практике, последовательности, сроков текущего контроля и формы промежуточной аттестации, критерии оценки
2	2	Определение методик исследований	Определение объектов исследований, целей и задач исследовательской работы
4	2	Инструктажи по технике безопасности по методам исследований	Организация и проведение инструктажей по технике безопасности
5	2	Основы разработки технологического процесса.	Структура предприятия. Структура техпроцесса. Выбор режима термической и химико-термической обработки.

6	2	Рациональный выбор технологических режимов и методов исследования.	Рациональный выбор технологии и комплекса исследований с учетом материала и поставленных задач
---	---	--	--

7.3 Содержание индивидуального задания на преддипломную практику

Раздел практики	Объем часов	Наименование вида работ/Тема практической работы	Содержание (раскрываемые вопросы)
2	2	Получение индивидуальных заданий на преддипломную практику.	Определение объекта исследования. Формулировка целей и задач исследования. Выбор методов исследований. Составление плана проведения исследований
3	12	Теоретическое освоение принципов работы технологического оборудования и измерительных приборов и систем. Составление описания методов исследования	Написание литературного обзора по: физико-механическим основам и принципам работы выбранного технологического и исследовательского оборудования. Изучение инструкций по работе на оборудовании. Описание методик исследования.
4	2	Прохождение инструктажа по технике безопасности при работе на каждом оборудовании и получение допуска к работе на нем	Подготовка к получению допуска к работе на оборудовании. Получение допуска к работе на оборудовании
5	70	Освоение методов получения и обработки результатов экспериментов на выбранном оборудовании.	Проведение намеченных исследований: - получение структурных изображений и параметров, - определение физико-механических свойств исследуемых материалов, Аналитическая обработка результатов исследований - регулярное ведение журнала исследований
6	2	Выбор рациональной технологии термической или химико-термической обработки	Описание технологии термической обработки материалов
7	20	Оформление отчетной документации по результатам практики	Формулирование выводов по результатам исследований. Оформление отчета по практике.
8	2	Зачет по преддипломной практике	Подготовка к зачету

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в преддипломной практике.

В процессе прохождения преддипломной практики используются:

- современные технологии получения и обработки металлов и сплавов;
- физическое и математическое моделирование процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии, программные продукты, относящиеся к сфере производства и научных исследований.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике

Учебно-методическая документация для обеспечения самостоятельной работы студентов при прохождении практики включает:

- программу преддипломной практики;

- список рекомендуемой литературы;
- указания по оформлению отчета по практике;
- требования по нормоконтролю.

Контрольные вопросы для проведения текущей аттестации по этапам практики выбираются в зависимости от задания, выданного на практику.

9. 1. Примерные вопросы к зачету

1. Опишите материал исследования. (ОПК-4, ПК-5)
2. Какие методы деформационного и/или термического воздействия проводили для Вашего материала исследования? (ПК-2)
3. Как выбираются режимы термической обработки для Вашего материала? (ПК-10)
4. Какие методы исследования структуры применены в исследовании? (ОПК-4, ПК-5)
5. Опишите структуру предприятия, цеха или участка, где Вы проходили практику. (ПК-2, ОПК-1)
6. Какие виды технологического оборудования используются на термическом участке предприятия практики? (ПК-2, ПК-10)
7. Какие ограничения по применению имеют использованные в Вашей работе методы исследования. (ОПК-4)
8. Какое значение имеет ПАО «НЛМК» для развития народного хозяйства? Каковы источники сырья, топлива электроэнергии, выпускаемая продукция и взаимосвязь основных производственных цехов? (ОПК-1, ПК-2)
2. Какова цеховая структура, количество ИТР, основных и вспомогательных рабочих термических отделений для обработки углеродистой, автолистовой и электротехнических сталей? (ОПК-1)
3. Схематически нарисуйте планировку цеха с нанесением установленного в цехе основного и вспомогательного оборудования? (ПК-2)
4. Как производится контроль нагрева продукции и какие мероприятия применяются по устранению брака на участке? (ПК-10)
5. Какая технологическая документация и стандарты используются в термическом отделении? (ПК-2)
6. Какие марки стали и технология термической обработки режущего, измерительного инструмента из простой углеродистой и легированной стали перлитного класса применяется в инструментально-штамповом цехе? (ПК-5)
7. В чем заключается технология термической обработки инструмента из быстрорежущей стали? (ОПК-4)
8. Какова технология обработки штампов? (ПК-2)
9. Как проводится химико-термическая обработка инструмента? (
10. Какие марки стали согласно ГОСТа применяются в листопрокатном цехе (ЛПП) при производстве углеродистой, автолистовой, изотропной и анизотропной сталей? (ОПК-1, ПК-2)
11. Какова технология термической обработки автолистовой стали?
12. Какова технология термической обработки углеродистой стали?
13. Как проводится термическая обработка изотропной стали включая нормализационный, обезуглероживающе-рекристаллизационный отжиги в печах непрерывного действия? (ПК-2, ПК-5)
14. В чем состоит, технология термической обработки анизотропной электротехнической стали? (ПК-2, ПК-5)
15. Какие марки стали, изотропной и анизотропной сталей производится на ОАО «НЛМК»? По какому принципу проводится их классификация? (ОПК-1, ОПК-4)
16. Каков характер производства смежных цехов (кузнечно-прессовый, литейных, и др.) и их взаимосвязь с термическим отделением? (ОПК-1, ПК-10)
17. Какие необходимые данные об основных фондах цеха(отделения) следует получить у экономистов цеха для выполнения курсового проекта? (ПК-10)

18. Как схематически изобразить движение всех основных грузопотоков цеха? (ПК-2)
 19. Из каких показателей состоит калькуляция себестоимости термической обработки? (ПК-10)
 20. Как проверить соответствие технологического процесса требованиям правил техники безопасности и производственной санитарии? (ПК-2).

9. 2 Пример индивидуального задания:

Проект термического отделения для непрерывного отжига низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки. Годовая программа 300 тысяч тонн.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Форма аттестации по итогам преддипломной практики – зачет. Зачет проводится в форме собеседования и оценивается в пределах 0-100 баллов.

10.1 Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов .

Компетенции	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	Знать	Уметь	Трудовые действия	
способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2);	методы научного поиска и интеллектуального анализа научной информации при решении задач в профессиональной деятельности;	самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности;	Анализ результатов термообработки с целью выработки рекомендаций при внедрении процессов в производство Выполнение корректирующих и предупреждающих мероприятий по устранению выявленных несоответствий в изделиях после термической обработки Обеспечение выполнения документированных процедур по системе менеджмента качества, требований нормативных документов, технологических процессов, инструкций Контроль всего цикла работ, связанных с термообработкой изделий Работа с документацией по техни-	Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий

			<p>ческому регулированию качества термически обработанных деталей и изделий</p> <p>Подбор средств измерений для проверки стабильности технологических процессов, контроля и испытаний продукции, исходя из особенностей их применения и требуемой точности измерений</p> <p>Анализ результатов производственной деятельности подчиненного подразделения и определение путей совершенствования деятельности</p> <p>Разработка и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции</p>	
<p>способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5);</p>	<p>принципы создания математических моделей;</p> <p>методы математического моделирования;</p> <p>общий алгоритм создания математических моделей;</p> <p>достоинства и недостатки математического моделирования;</p> <p>ограничения при использовании математических моделей;</p> <p>критерии оценки достоверности математических моделей;</p> <p>задачи оптимизации;</p> <p>методы поиска решения в задачах оптимизации;</p> <p>критерии опти-</p>	<p>строить и анализировать математические модели тепломассопереноса, осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений технологических процессов;</p> <p>анализировать известные математические модели с целью оценки применимости для описания конкретных процессов и объектов;</p> <p>создавать прикладные программы для расчета технологических параметров и характеристик оборудования прокатного производства</p>	<p>Анализ результатов термообработки с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство</p> <p>Выполнение корректирующих и предупреждающих мероприятий по устранению выявленных несоответствий в изделиях после термической обработки</p> <p>Обеспечение выполнения документированных процедур по системе менеджмента качества, требований нормативных до-</p>	<p>Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий</p>

	мальности;		<p>кументов, технологических процессов, инструкций</p> <p>Контроль всего цикла работ, связанных с термообработкой изделий</p> <p>Работа с документацией по техническому регулированию качества термически обработанных деталей и изделий</p> <p>Подбор средств измерений для проверки стабильности технологических процессов, контроля и испытаний продукции, исходя из особенностей их применения и требуемой точности измерений</p> <p>Анализ результатов производственной деятельности подчиненного подразделения и определение путей совершенствования деятельности</p> <p>Разработка и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции</p>	
			<p>Оформление заключений о качестве термообработки. Количественная оценка контролируемых показателей свойств материала детали. Обработка результатов измерений. Фиксация результатов измерений в соответствующей документации. Статистический учет контролируемых</p>	<p>Контроль характеристик материала поверхности и/или объема деталей после термообработки</p>

			параметров. Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями. Внешение предложений по изменению методик контроля и технологических приемов	
способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке (ПК-10).	методы научного поиска и интеллектуального анализа производства металлов и сплавов с заданными характеристиками.	самостоятельно выбирать условия проведения научных исследований, необходимые приборы и оборудование, проектировать технологические процессы производства металлов и сплавов и изделий с заданными характеристиками.	Анализ возможных режимов термообработки. Прогнозирование результатов изменения режимов термообработки. Определение контролируемых параметров качества изделий после термообработки по степени приоритетности. Выбор средств контроля для определения требований, предъявляемых к термообработанному изделию. Составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов о выполнении заданий при отработке параметров вновь внедряемых технологических процессов	Повышение эффективности термической обработки
			Оформление заключений о качестве термообработки. Количественная оценка контролируемых показателей свойств материала детали. Обработка результатов измерений. Фиксация результатов измерений в соответствующей документации. Статистический учет контролируемых	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок

			параметров. Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями	
--	--	--	---	--

10.2 Критерии оценки преддипломной практики

Оценка	Знания, умения и владения, которые должен продемонстрировать студент
Отлично (93-100 баллов)	На вопросы даны исчерпывающие ответы, проиллюстрированные наглядными примерами там, где это необходимо. Ответы изложены грамотным научным языком, все термины употреблены корректно, все понятия раскрыты верно.
Хорошо (80-92 балла)	На вопросы даны в целом верные ответы, но с отдельными неточностями, не носящими принципиального характера. Не все термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения и грамматические / стилистические погрешности изложения. Ответы не проиллюстрированы примерами в должной мере.
Удовлетворительно (53-79 баллов)	Ответы на вопросы носят фрагментарный характер, верные выводы перемежаются с неверными. Упущены содержательные блоки, необходимые для полного раскрытия темы. Студент в целом ориентируется в тематике преддипломной практики, но испытывает проблемы с раскрытием конкретных вопросов. Также оценка «удовлетворительно» ставится при верном ответе на один вопрос и неудовлетворительном ответе на другой.
Неудовлетворительно (менее 53 баллов)	Ответы на вопросы отсутствуют либо не соответствуют содержанию вопросов. Ключевые для преддипломной практики понятия, содержащиеся в вопросах, трактуются ошибочно.

**10.3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.
Формы контроля сформированности компетенций**

№ комп.	Компетенция	Заявленный образовательный результат	Этапы формирования компетенций Опираются на знания полученные из следующих дисциплин	Этапы формирования компетенций Опираются на знания полученные из следующих дисциплин	Форма контроля
ОПК-1	готовность использовать фундаментальные общинженерные знания	<p>Знать правила оформления отчетной документации по результатам исследования</p> <p>Уметь пользоваться методами испытаний комплекса механических характеристик разного класса материалов и обработки данных с использованием ЭВМ.</p> <p>Владеть навыками проведения качественного и количественного рентгенофазового анализа, работы на электронном микроскопе и анализа тонкой структуры.</p>	<p>Б.1Б.12 Математика Б1Б. 13 Информатика Б. 1Б. 14 Физика Б1Б.17 Компьютерная графика Б 1Б.18 Основы расчета на прочность деталей металлургического оборудования Б1Б 21 Электротехника и электроника Б1Б27Междисциплинарный проект 1 Блок 1ВОД2 Диаграммы состояния</p>	Блок 3 ГИА ВКР	<p>Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия</p>
ОПК-4	готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p>Знать основы традиционных и новых технологий термической обработки;</p> <p>Уметь применять на практике оборудование и технические средства измерения для проведения и контроля операций термической и химико-термической обработки;</p> <p>Владеть проектирования технологических процессов и оформления технической документации</p>	<p>Б1Б24Металлургическая теплотехника Б1Б27 Междисциплинарный проект 1 Б1Б28 Междисциплинарный проект 2 Б1ВОД1 Кристаллография Б1ВОД2Диаграммы состояния Б1ОД5 Пакеты прикладных программ в инженерной практике Б1ВОД8 Рентгенография и электронная микроскопия</p>	Блок 3 ГИА ВКР	<p>Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия</p>

			<p>Б1ВОД11 Теория термической обработки</p> <p>Б1ВОД12Технология термической обработки</p> <p>Б1Д.в5 Дефекты кристаллической решетки</p> <p>Б2У1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</p> <p>Б2У2 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</p>		
ПК-2	<p>способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</p>	<p>Знать: методы научного поиска и интеллектуального анализа научной информации при решении задач в профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: способами формирования мотивов повышения</p>	<p>Блок 1 Б Материаловедение</p> <p>Блок 1 Б Методы контроля и анализа веществ</p> <p>Б1ВОД8 Рентгенография и электронная микроскопия</p> <p>Б1ВОД9 Механические свойства материалов</p> <p>Б1ВОД10 Металловедение специальных сплавов</p> <p>Блок 1 ВОД14 СНИР</p> <p>Блок 1 Дисциплины по выбору Физические свойства материалов</p> <p>Блок 1 ВДВ14Неразрушающие методы контроля</p>	Блок 3 ГИА ВКР	<p>Отчет по практике</p> <p>Зачет:</p> <p>1. Вопросы</p> <p>2. Устная дискуссия</p>

		уровня профессионального мастерства, самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности. и химико-термической обработки; - основами проектирования технологических процессов и оформления технической документации			
ПК-5	способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов.	Способность самостоятельно разрабатывать технологические процессы производства и обработки металлов и сплавов. Знать физические и химические процессы, протекающие в металлах и сплавах при их получении, обработке и модификации. Уметь: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств металлов и сплавов. Владеть: способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в металлах и сплавах при их получении, обработке и модификации и использовать в	Блок 1 Б19 Основы информационных технологий Блок 1 Б20 Моделирование процессов и объектов Блок 1 В.ОД7 Компьютерное обеспечение моделирования и проектирования Блок 1 В.ОД 14 СНИР Блок 1 В.ДВ1 термодинамика твердого состояния	Блок 3 ГИА ВКР	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия

		исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств металлов и сплавов.			
ПК-10	способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке	<p>Знать: методы научного поиска и интеллектуального анализа производства металлов и сплавов с заданными характеристиками.</p> <p>Уметь самостоятельно выбирать условия проведения научных исследований, необходимые приборы и оборудование, проектировать технологические процессы производства металлов и сплавов и изделий с заданными характеристиками.</p> <p>Владеть: способами формирования мотивов повышения уровня профессионального мастерства, самостоятельно проектировать технологические процессы производства металла с заданными характеристиками.</p>	<p>Блок 1 Б Методы контроля и анализа веществ Б1Б28 Междисциплинарный проект 2 Б1ВОД1 Кристаллография Б1ВОД2 Диаграммы состояния</p> <p>Блок 1 В Од 11 Теория термической обработки Блок 1 В Од 12 Технология термической обработки Блок 1 ВДВ3 Основы порошковой металлургии Блок 1В ДВ4 Напыленные и диффузионные покрытия Блок 1 В.ДВ6 Технология конструкционных материалов Блок 1 ВДВ Металловедение цветных металлов</p>	Блок 3 ГИА ВКР	<p>Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы Устная дискуссия</p>

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

а) основная литература:

Автор, название литературы	Кол	Внешний электронный источник ЭБС (ссылка)
1. Богодухов С. И. Материаловедение/С. И. Богодухов, Е. С. Козик – Старый Оскол: ТНТ, 2013 г. – 536 с.	50	
2. Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов [Текст] / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др.– М. : Машиностроение, 2005. – 592 с.	30	
3. Брандон, Д. Микроструктура материалов [Текст] / Д. Брандон, У. Каплан. – М.: Техносфера, 2004. – 384 с.	19	
4. Балоян Б.М., Колмаков А.Г., Алымов М.И., Кротов А.М. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения: Учебное пособие / Международный университет природы, общества и человека «Дубна». Филиал «Угреша». – М.: 2007. – 125 с.		http://window.edu.ru/resource/277/63277
б) дополнительная литература:		
5. Федосов, А. В. Плазменная металлизация [Текст] / А.В. Федосов, М.В. Акулова.– М.: Асв, 2004. – 120 с.	5	
6. Материаловедение и технологии материалов [Текст]: учебное пособие/ред. А. И. Батышев, А. А. Смолькин. – М. ИНФРА – М., 2013 – 288 с.	30	
7. Люкшин, Б.А. Композитные материалы / Б.А. Люкшин. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 102 с.		http://www.iprbookshop.ru/14014
8. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология металлов [Текст] / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. – М.: Высшая школа, 2006. – 862 с.	30	
9. Морозова Е.А. Ведение в материаловедение и термическую обработку металлов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Морозова Е.А., Муратов В.С.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 214 с		http://www.iprbookshop.ru/90465.html . ЭБС «IPRbooks»
10. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс]/ Готтштайн Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2017.— 401 с.		http://www.iprbookshop.ru/88485.htm ЭБС«IPRbooks»
11. Турилина В.Ю. Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Турилина В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 154 с.		http://www.iprbookshop.ru/56262.htm ЭБС «IPRbooks»

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение представлено стандартными пакетами прикладных программ для работы с текстом и статистической обработки данных.

Обучающиеся имеют доступ в сеть Интернет для работы с современными профессиональными базами данных, информационными справочными и поисковыми системами.

Научно-техническая библиотека университета предоставляет доступ к следующим информационным ресурсам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>);
2. Электронная библиотека ЛГТУ Руконт «Контекстум» (<http://www.rucont.ru>);
3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru>).

4. Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» (<http://www.biblio-online.ru>)
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://www.e.lanbook.com>)
6. Электронная система «POLPRED.com» (<http://www.polpred.com>)
7. Электронные ресурсы издательства «Springer» (<http://link.springer.com>)
8. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (<http://www.book.ru>)

г) учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, может быть осуществлён в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационарной индукционной система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором

12.. Материально-техническое обеспечение преддипломной практики

Для успешного проведения производственной практики промышленное предприятие, проектная или исследовательская организации должны располагать необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий и экскурсий, предусмотренных данной программой, и соответствующей действующим правилам безопасности, санитарным и противопожарным правилам и нормам.

ЛГТУ располагает:

- специализированными аудиториями для проведения лекционных и практических занятий;
- специализированным компьютерным классом с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет;
- научно-технической и методической литературой.

Кафедра физического металловедения состоит из 10 лабораторий, шлифовальной комнаты и мастерской:

- Лаборатория термической обработки : лабораторные электрические печи : МПУ – 1 шт.; СУОЛ – 4 шт.; СНОЛ – 5 шт.; МИМП – 2шт.; РЕМ-2187-1 шт.; лабораторные закалочные баки – 5 шт; установка для торцевой закалки – 1шт.; установка для изучения процесса кристаллизации – 1 шт.; твердомеры Роквелла ТК-2М – 2 шт.; твердомеры Роквелла ТР-5006 -02-2 шт.; твердомер Супер-Роквелл ТКС-14-250 – 1 шт.; вытяжной шкаф ВШ-2 – 1 шт.

- Лаборатория механических испытаний : копер маятниковый КМ-30А – 1 шт.; копер маятниковый настольный КМ-04; твердомеры типа Роквелл ТК-2М - 2 шт.; твердомеры типа Роквелл ТР-5006-02 – 2.шт.; твердомеры типа Бринелль ТШ-2М – 4 шт.; установка для изучения ползучести методом длительной твердости; установка определения упругости ленточных образцов

- Лаборатория компьютерного моделирования : комплекты компьютерной техники — 7 шт.;

- Лаборатория физических свойств и физики металлов : модулемер Панова – 1 шт.; мост Томсона - 1 шт.; установка У – 5011 (аппарат Эпштейна) – 1 шт.; установка У – 541 – 1 шт.; установка для определения термоЭДС – 1 шт.; установка лабораторная – 1 шт.; аналитические лабораторные весы AXSIS AGN 200; электронные лабораторные весы Radwag PS 750X; макеты кристаллических решеток.

- Лаборатория термического анализа : дериватограф Д-1500 – 1 шт.; дериватограф ОД-102 – 1 шт.;

- Лаборатория электронной микроскопии : растровый электронный микроскоп TESCAN VEGA 3 SBH 506 с системой рентгеновского энергодисперсионного микроанализатора Oxford INCA 250; ванна ультразвуковая «Сапфир-0,5 ТЦ»; растровый электронный микроскоп РЭМ-100У; вакуумный универсальный пост ВУП-5М- 1 шт.

- Лаборатория рентгенографии: рентгеновские дифрактометры ДРОН-4 – 13 - 4 шт.; компьютер – 3 шт.; дозиметры рентгеновские – 2 шт.;

- Лаборатория специальных сталей : структурный автоматический анализатор «Эпиквант» - 2 шт.; микроскоп универсальный NY-2 – 2.шт.; микроскоп металлографический МИМ-8 – 1 шт.; микроскоп металлографический МИМ-10 — 1 шт.; микроскопы металлографические «Эпитип-2» - 3 шт.; ноутбук iRU Patriot 403 13; окулярная USB камера 3 Мпикс Altami VideoKit; проектор BenQ MX 620ST DLP by Texas; коллекции микрошлифов специальных сталей.

- Лаборатория металлографии (: микроскоп металлографический – 10 шт.; микроскоп МИМ- 8 - 2 шт.; микротвердомер - ПМТ-3 –2.шт.; стенд контроля знаний студентов по диаграмме Fe-C; коллекции микрошлифов сталей и сплавов; фотоальбомы с фотографиями и описанием коллекций сталей и сплавов;

- Лаборатория металловедения : микроскоп металлографический – 8 шт.; микротвердомер ПМТ-3М - 1 шт.; коллекции микрошлифов сталей и сплавов; фотоальбомы с фотографиями и описанием коллекций сталей и сплавов; комплекты плакатов с фотографиями и описанием коллекций сталей и сплавов.

- Лаборатория просвечивающей электронной микроскопии : электронный микроскоп ЭМ-200 – 1 шт.; металлографический микроскоп МЕТ-3 – 1 шт.; микроскоп стереоскопический МБС-9 – 1 шт.; шкаф вытяжной ШВ1-2ОС – 1шт.; вакуумный универсальный пост ВУП-;4 — 1 шт..

- Шлифовальная комната оборудована: шлифовальный станок СШМП – 1 шт.; полировальные станки типа СШМП – 6 шт.; сито для отсева порошков модель 029 – 1 шт.; стол для шлифовки -1 шт.; микроскоп металлографический МИМ-6 – 1 шт.;

- Мастерская оборудована: верстак – 1 шт.; тиски – 1 шт.; сверлильный станок – 1 шт.; заточной станок – 1 шт.; фрезерный станок – 1 шт.

12.1 Материально-техническое обеспечение преддипломной практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для реализаций условий лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуки в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9).
2. Пандус на входе в корпус (корпус №9).
3. Подъемник в корпусе (корпус №9).
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9).
5. Туалет (корпус №9).
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс.
7. Разметки для ориентации в пространстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Металловедение и термическая обработка металлов»

Автор


доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Зав. кафедрой ФМ

доцент, к.т.н. Цыганов И. А.

Документ одобрен на заседании ОПН «31» августа 20 20 г., протокол № 5

Председатель ОПН


Чупров В. Б.