

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
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки
**Материаловедение и технологии материалов в
металлургии и машиностроении**

Тип программы
Академический

Квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

г. Липецк 2020 г

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) бакалавриата, реализуемая вузом по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов и профилю подготовки Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении

ОПОП ВО представляет собой систему документов, разработанную с учетом требований ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, потребностей регионального рынка труда и утвержденную ректором университета в установленном порядке. ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по направлению (профилю) 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 обучающихся всех обязательных общекультурных (универсальных), 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) испытаний (аттестаций) обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования»;
- «Программа итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) 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 и самостоятельную работу обучающихся).

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Нормативно-правовую базу проектирования ОПОП ВО составляют:

- 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 «Об утверждении Порядка 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 подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1331 от 12 ноября 2015 г. и зарегистрированный Министерством юстиции Российской Федерации под регистрационным № 40078 от 14 декабря 2015 г.;

- 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 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №1153н от 25 декабря 2015 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 марта 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;
- нормативно-методические документы ученого и учебно-методического советов ЛГТУ;
- Устав ЛГТУ;
- ПО-32-2017 Проектирование и разработка ОПОП высшего образования (версия 4);
- методическая инструкция учебно-методического совета университета МИ-10-2017 (версия 3).

1.3. Общая характеристика ОПОП бакалавриата

1.3.1 Миссия, цели и задачи ОПОП ВО

Миссией программы ОПОП ВО «Материаловедение и технологии материалов» (с присвоением квалификации бакалавр) является подготовка выпускников к профессиональной деятельности в области производства и обработки современных материалов, 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 материаловедения 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 в сфере профессиональной деятельности.

• **Общими целями и задачами ОПОП в ходе обучения** по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилю подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении», являются: освоение основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных 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.

Для достижения поставленной цели перед ОПОП ВО ставятся следующие задачи:

- регламентация последовательности формирования общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в течение периода подготовки бакалавров;
- обеспечение информационного, учебно-методического и лабораторно-технического сопровождения учебного процесса;
- развитие интереса к научно-исследовательской деятельности;
- нормирование критериев оценки уровня сформированности компетенций у выпускников.

Современное развитие науки и техники предъявляет высокие требования к материалам, используемым в передовой индустрии, так как от них напрямую зависит эффективное функционирование любого предприятия. В последние годы наблюдается тенденция модернизации и внедрения новых перспективных технологий на существующих промышленных объектах, что способствует инновационному развитию, исследованиям и разработке прогрессивных технологий получения и обработки перспективных материалов. Все это обуславливает острую постоянно возрастающую потребность в высококвалифицированных специалистах-материаловедах, способных решать подобные задачи. В выпускниках направления подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов нуждаются научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, экспертные организации, предприятия металлургии и машиностроения Липецкой области, среди которых: ПАО «НЛМК», ООО ЛТК «Свободный Сокол», ООО «Металлит-Рус», ООО «РЕДАЛИТ-Шлюмберже», ООО «ЛеМаЗ», ООО «Бекарт Липецк», ООО «ЙОКОХАМА Р.П.З.» и др., а также компании других регионов Российской Федерации.

1.3.2. Срок освоения ОПОП ВО

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» нормативный срок освоения ОПОП по очной форме, включая последипломный отпуск, составляет 4 года, по заочной форме, включая последипломный отпуск 4 года и 11 месяцев.

1.3.3. Трудоемкость ОПОП ВО

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов трудоемкость освоения студентом ОПОП составляет 240 зачетных единиц. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

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 программы бакалавриата по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, включает:

- разработку, исследование, модификацию и использование (обработку, эксплуатацию и утилизацию) материалов неорганической и органической природы различного назначения, процессы их формирования, формо- и структурообразования, превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации;

- процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной энергетики, твердотельной электроники, nanoиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, являются:

- основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, композитов и гибридных материалов, сверхтвердых материалов, интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;

- методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;

- технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;

- нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

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

Программа академического бакалавриата формируется организацией, ориентированной на научно-исследовательский и (или) педагогический вид профессиональной деятельности как основной.

Бакалавр по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская и расчетно-аналитическая;
- производственная и проектно-технологическая.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» бакалавр должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность:

- сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;

- участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний;

- сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию;

- работа с нормативно-технической документацией в системе сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки, отчетной документацией, записями и протоколами хода и результатов эксперимента, документацией по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;

- участие в работе группы специалистов при разработке технологических процессов

производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий, систем управления технологическими процессами;

- ведение делопроизводства, оформление проектной и рабочей технической документации, составление актов записей и протоколов на производственных участках;
- выполнение требований нормативной документации при разработке проектной и технической документации;

производственная и проектно-технологическая деятельность:

- участие в получении и использовании (обработке, эксплуатации и утилизации) материалов различного назначения, проектировании высокотехнологичных процессов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения;
- участие в организации рабочих мест в подразделении, обслуживании и диагностике измерительных приборов и испытательного оборудования, контроле соблюдения требований качества при проведении измерений и испытаний, обработке данных;
- участие в разработке технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- участие в работе по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и материалов, подготовка документов при создании системы менеджмента качества в организации;
- проектирование высокотехнологичных процессов в составе первичного проектно-технологического или исследовательского подразделения;
- разработка проектной и рабочей технической документации.

Сопоставление профессиональных задач ФГОС и трудовых функций ПС

Требования ФГОС ВО	Требования ПС	
Профессиональные задачи	Профессиональный стандарт (ПС) Обобщенные трудовые функции (ОТФ), трудовые функции (ТФ)	Выводы
<p><i>научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников; - участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний; - сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию; 	<p>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/6 (ПС) Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (ОТФ) Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) В/01.6 (ТФ) Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований В/02.6 (ТФ) Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем В/03.6 (ТФ) Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам 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) Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ С/02.6 (ТФ) Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС) Обеспечение контроля качества продук-</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: определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований; осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске; проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями; определение эффективных технологий НК и средств контроля для применения в конкретных</p>

<p>- работа с нормативно-технической документацией в системе сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки, отчетной документацией, записями и протоколами хода и результатов эксперимента, документацией по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;</p> <p>- участие в работе группы специалистов при разработке технологических процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий, систем управления технологическими процессами;</p> <p>- ведение делопроизводства, оформление проектной и рабочей технической документации, составление актов записей и протоколов на производственных участках;</p> <p>- выполнение требований нормативной документации при разработке проектной и технической документации.</p>	<p>ции термического производства (ОТФ)</p> <p>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки В/01.6 (ТФ)</p> <p>Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки В/04.6. (ТФ)</p> <p>Специалист по неразрушающему контролю Д/6 (ПС)</p> <p>Разработка технологической и нормативной документации, внедрение инновационных разработок в области НК (ОТФ)</p> <p>Разработка технологической и нормативной документации по НК контролируемого объекта Д/01.6 (ТФ)</p> <p>Внедрение инновационных разработок, средств механизации и автоматизации НК Д/02.6 (ТФ)</p> <p>Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС)</p> <p>Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ)</p> <p>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки В/01.6 (ТФ)</p> <p>Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки В/04.6 (ТФ)</p>	<p>условиях;</p> <p>разработка нормативной документации (стандарты, методики) внедряемых технологий НК для применения на контролируемом объекте;</p> <p>разработка мероприятий по соблюдению технологии производства материалов и их соединений, нарушение которой приводит к возникновению брака;</p> <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>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>
<p>производственная и проектно-технологическая деятельность:</p> <p>- участие в получении и использовании (обработке, эксплуатации и утилизации) материалов различного назначения, проектировании высоко-технологичных процессов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения;</p> <p>- участие в организации рабочих мест в подразделении, обслуживании и диагностике измерительных приборов и испытательного оборудования, контроле соблюдения требований качества при проведении измерений и испытаний, обработке данных;</p> <p>- участие в разработке технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;</p> <p>- участие в работе по стандартизации, подготовке и проведению сертификации</p>	<p>Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС)</p> <p>Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ)</p> <p>Повышение эффективности термической обработки В/03.6 (ТФ)</p> <p>Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий В/05.6 (ТФ)</p> <p>Консультирование при разработке технических заданий на проектирование технологической оснастки В/06.6 (ТФ)</p> <p>Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов А/6 (ПС)</p> <p>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ОТФ)</p> <p>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/01.6 (ТФ)</p> <p>Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/02.6 (ТФ)</p> <p>Сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/03.6 (ТФ)</p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствующим трудовым функциям</p> <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> <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.</p> <p>Подбор средств измерений для</p>

<p>процессов, оборудования и материалов, подготовка документов при создании системы менеджмента качества в организации;</p> <p>- проектирование высокотехнологических процессов в составе первичного проектно-технологического или исследовательского подразделения;</p> <p>- разработка проектной и рабочей технической документации.</p>		<p>проверки стабильности технологических процессов, контроля и испытаний продукции, исходя из особенностей их применения и требуемой точности измерений.</p> <p>Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации. Оптимальный выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента. Выбор способа термической или химико-термической обработки. Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки. Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки.</p>
--	--	--

3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА КАК СОВОКУПНЫЙ ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

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 по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

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 для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);

б) общепрофессиональными (ОПК):

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2);

готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью 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);

в) профессиональными (ПК),

соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность:

способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);

способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2);

готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-3);

способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);

готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5);

способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6);

способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7);

готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8);

готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9);

производственная и проектно-технологическая деятельность:

способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения (ПК-10);

способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных

процессов (ПК-11);

готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);

способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13);

готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования (ПК-14);

способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15);

способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16);

способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).

Сопоставление профессиональных компетенций ФГОС и трудовых функций ПС

Требования ФГОС ВО	Требования ПС	Выводы
Профессиональные компетенции по каждому виду деятельности	Трудовые функции по каждой ОТФ и квалификационные требования к ним, сформированные в ПС	
научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность		
<p>ПК-1 способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/6 (ПС)</p> <p><i>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (ОТФ)</i></p> <p><i>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований В/01.6 (ТФ)</i></p> <p><i>Знать: методы анализа научных данных, актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.</i></p> <p><i>Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществлять теоретическое обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</i></p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</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; научные проблемы и перспективные направления развития отрасли металлических композиционных материалов; методы получения металлических и композиционных материалов. Физико-химические характеристики металлических и композиционных материалов.</p> <p>Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; читать и анализировать специальную литературу по получению металлических и наноструктурированных композиционных материалов; применять информационно-коммуникационные технологии сбора технической информации по инновационным разработкам в отрасли производства металлических и наноструктурированных композиционных материалов.</p> <p>Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по</p>

		решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками использования современных информационных и коммуникационных средств.
ПК-2 способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау»	<p>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/6 (ПС)</p> <p><i>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (ОТФ)</i></p> <p><i>Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) В/01.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать: научно-техническую документацию в соответствующей области знаний.</p> <p><i>Охраняемые документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки.</i></p> <p><i>Правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности.</i></p> <p>Уметь: обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники.</p> <p><i>Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений.</i></p> <p><i>Использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности.</i></p>	<p>Профессиональные задачи по видам деятельности ФГОС 3+ соответствуют трудовым функциям</p> <p>Знать: методы научного поиска и интеллектуального анализа научной информации при решении задач в профессиональной деятельности; правила оформления документов для получения патентов, оформления ноу-хау.</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 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>
ПК-3 готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	<p>Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов А/6 (ПС)</p> <p><i>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ОТФ)</i></p> <p><i>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/01.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать: правила работы с электронной конструкторско-технологической информацией.</p> <p><i>Металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения.</i></p> <p><i>Технологические возможности типовых режимов термической и химико-термической обработки.</i></p> <p>Уметь: анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки.</p> <p><i>Применять прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента</i></p> <p><i>Осуществлять оптимальный выбор конструкционных и инструментальных материалов, в том числе с</i></p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать: методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;</p> <p>Уметь: самостоятельно использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;</p> <p>Владеть: методами моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов.</p>

	<p>использованием информационных технологий</p> <p>Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов A/02.6 (ТФ)</p> <p>Знать: виды технологической оснастки, применяемые для типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки.</p> <p>Методику реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки</p> <p>Уметь: разрабатывать технологическую оснастку для термического оборудования при помощи средств автоматизированного проектирования.</p> <p>Реализовывать разработанные режимы термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки.</p> <p>Работать с интегрированными базами данных организации</p>	
<p>ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС)</p> <p>Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ)</p> <p>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки В/1.06 (ТФ)</p> <p>Знать: основы теории термообработки. Критическую скорость закалки и расчетные методики ее определения. Основы теории сплавов и расшифровку диаграмм равновесного состояния</p> <p>Уметь: определять экспериментально механические и эксплуатационные свойства изделий после термообработки, оценивать погрешность их измерений.</p> <p>Выполнять металлографические исследования структуры термообработанных изделий.</p> <p>Повышение эффективности термической обработки В/3.06 (ТФ)</p> <p>Знать: методы анализа научных данных. Основы теории термообработки</p> <p>Основные структурные превращения при термообработке используемых материалов.</p> <p>Уметь: определять экспериментально механические и эксплуатационные свойства изделий после термообработки, оценивать погрешность их измерений</p> <p>Выполнять металлографические исследования структуры термообработанных изделий.</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать: физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации;</p> <p>Уметь: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания;</p> <p>Владеть: способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации и использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания.</p>
<p>ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства,</p>	<p>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам С/6 (ПС)</p> <p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации (ОТФ)</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать: Основные критерии качественной оценки изделий после термообра-</p>

<p>обработки и модификации</p>	<p><i>Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам С/01.6 (ТФ)</i> Знать: методы проведения исследований и разработок Уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний <i>Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)</i> <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 <i>Применять методы анализа результатов исследований и разработок</i></p>	<p>ботки. Основные группы и марки обрабатываемых материалов. Последовательность и правила выбора образцов для контроля качества термической обработки. Способы устранения дефектов, полученных при термообработке. Причины возникновения дефектов при термообработке и способы их предупреждения. Уметь: Анализировать механические и эксплуатационные свойства изделия. Сравнивать возможности различных способов термообработки для получения заданного комплекса свойств изделий. Оценивать основные показатели качества изделий при термической обработке Владеть: 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.</p>
<p>ПК-6 способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	<p><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> Знать: методы проведения исследований и разработок Уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний <i>Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)</i> <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 <i>Применять методы анализа результатов исследований и разработок</i></p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать: микро- и наноструктуры и их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; Уметь: использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; Владеть: способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением.</p>
<p>ПК-7 способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических, и технологических процессов</p>	<p>Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов А/6 (ПС) <i>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ОТФ)</i> <i>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/01.6 (ТФ)</i> Знать: методику применения средств автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки. <i>Основы теории и технологии термической и химико-термической</i></p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</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>обработки.</p> <p>Уметь: применять прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента</p> <p>Разрабатывать технологическую оснастку для термического оборудования при помощи средств автоматизированного проектирования</p> <p>Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов A/02.6 (ТФ)</p> <p>Знать методику реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки.</p> <p>Уметь оформлять электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки</p> <p>Осуществлять оптимальный выбор конструкционных и инструментальных материалов, в том числе с использованием информационных технологий</p> <p>Применять средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки</p>	<p>Уметь:</p> <p>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 прокатного производства;</p> <p>Владеть:</p> <p>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>
<p>ПК-8 готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами»</p>	<p>Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС)</p> <p>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки (ОТФ)</p> <p>Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки В/04.6 (ТФ)</p> <p>Уметь оформлять документы на методику измерений или испытаний</p> <p>Оформлять результаты разработки и аттестации методик измерений</p> <p>Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик испытаний</p> <p>Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий В/05.6 (ТФ)</p> <p>Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик измерений</p> <p>Как составлять отчеты по выполнению заданий</p> <p>Уметь оформлять результаты разработки и аттестации методик испытаний</p> <p>Составлять описания проводимых исследований</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать: Нормативные документы в области производства металлических материалов. Требования к сырью, основным и вспомогательным материалам; основы делопроизводства и патентоведения; основные нормативные документы и их применение в сфере профессиональной деятельности; принципы оформления проектной документации;</p> <p>Уметь: Контролировать и вести учет расхода исходных материалов (сырья и основных материалов, вспомогательных материалов, тары и тарных материалов оформлять техническую документацию в соответствии и основными требованиями нормативных документов;</p> <p>Владеть: Оформление технологического маршрута по конкретным участкам производства наноструктурированных полимерных материалов. Оформление операционной карты в соответствии с технологическим маршрутом; навыками ведения делопроизводства в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>- навыками оформления документации с соблюдением требований нормативных документов.</p>
<p>ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и</p>	<p>Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p>

<p>обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	<p>в области материаловедения и технологии материалов А/6 (ПС) <i>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ОТФ)</i> <i>Сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/03.6 (ТФ)</i> Знать: нормативные и руководящие материалы по нагревательному, газовому, электрическому, контрольно-измерительному оборудованию, применяемому в термическом производстве <i>Способы и средства регулирования технологических факторов режимов термической и химико-термической обработки.</i> Уметь: осуществлять контроль факторов технологических процессов термической и химико-термической обработки <i>Производить структурный анализ материалов</i> <i>Разрабатывать технологическую оснастку для термического оборудования при помощи средств автоматизированного проектирования.</i> <i>Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/02.6 (ТФ)</i> Знать методику реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки Уметь оформлять электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки</p>	<p>Знать: производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации. критерии оптимальности; Уметь: контролировать расходы сырья, материалов. Организовывать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации. Читать и анализировать специальную литературу по получению новых материалов и нанесение на них покрытий. Осуществлять контроль параметров технологических процессов. Владеть: контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов на лабораторных и пилотных установках. Проведение организационно-технических мероприятий по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии.</p>
--	--	--

производственная и проектно-технологическая деятельность

<p>ПК-10 способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>	<p>Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов А/6 (ПС) <i>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ОТФ)</i> <i>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/01.6 (ТФ)</i> Знать: металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения. Технологические возможности типовых режимов термической и химико-термической обработки, основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать: принципы проведения оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; основные требования обеспечения качества материалов на стадии изготовления и условиях эксплуатации Углубленные знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении материалов. Основные методы модификации свойств материалов. Уметь: контролировать расходы сырья, материалов. Организовывать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации. Читать и анализировать специальную литературу по получению новых материалов и нанесение на них</p>
--	--	---

	<p><i>режимов термической и химико-термической обработки</i></p> <p>Уметь: применять средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки. Осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки.</p>	<p>покрытий. Осуществлять контроль параметров технологических процессов. Оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств материалов. оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; выбирать приборы и средства для проведения исследований</p> <p>Владеть анализ современного состояния методов и оборудования для модификации свойств материалов. Внедрение и контроль качества новых процессов и оборудования для модификации свойств материалов</p> <p>Контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов на лабораторных и пилотных установках. Проведение организационно-технических мероприятий по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии.</p>
<p>ПК-11 способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов А/6 (ПС)</p> <p><i>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ОТФ)</i></p> <p><i>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/01.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения; технологические возможности типовых режимов термической и химико-термической обработки</p> <p>Уметь: применять средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки</p> <p>Осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки</p> <p>Сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/03.6 (ТФ)</p> <p>Знать: основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки</p> <p>Требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности в термическом производстве</p> <p>Уметь: осуществлять контроль факторов технологических процессов термической и химико-термической обработки</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать связь химического состава, структуры и свойств материалов; основные классы современных сталей и сплавов.</p> <p>Уметь: проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения; определять структуру и фазовый состав сплавов;</p> <p>Владеть: навыками анализа макро- и микроструктуры сталей и сплавов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов; умением оценить механические и технологические свойства материалов.</p>

	<p>Устанавливать причины отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров и принимать меры к их устранению</p>	
<p>ПК-12 готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	<p>Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов A/6 (ПС) <i>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ОТФ)</i> <i>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов A/01.6 (ТФ)</i> Знать металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения Уметь применять средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки <i>Осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки</i> <i>Технологические возможности типовых режимов термической и химико-термической обработки</i> <i>Сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов A/03.6 (ТФ)</i> Знать основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки. Требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности в термическом производстве Уметь осуществлять контроль факторов технологических процессов термической и химико-термической обработки. Устанавливать причины отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров и принимать меры к их устранению</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать: Углубленные знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении различных материалов. Основные методы модификации свойств материалов</p> <p>Уметь: Оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств материалов</p> <p>Владеть: Анализ современного состояния методов и оборудования для модификации свойств материалов. Внедрение и контроль качества новых процессов и оборудования для модификации свойств материалов.</p>
<p>ПК-13 способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>	<p>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам B/6 (ПС) <i>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (ОТФ)</i> <i>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований B/02.6 (ТФ)</i> Знать актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний. Методы анализа научных</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать: Стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации. Документация систем управления качеством в организации; нормативные и методические материалы по подготовке и оформлению технических заданий;</p>

	<p>данных. Методы и средства планирования и организации исследований и разработок</p> <p>Уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>	<p>принципы и требования к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;</p> <p>Уметь: Собирать, обрабатывать, систематизировать научно-техническую документацию. Осуществлять необходимые расчеты для разработки технических заданий на производство нестандартного оборудования.</p> <p>Оформлять технические задания на проведение работ в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: Разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией производства материалов. Разработка технических заданий на производство нестандартного оборудования для производства материалов; методами проведения измерений и испытаний в сфере профессиональной деятельности; навыками оформления технических заданий</p>
<p>ПК-14 готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p>Специалист по контролю качества термического производства В/6 (ПС)</p> <p><i>Обеспечение контроля качества продукции термического производства (ОТФ)</i></p> <p><i>Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки В/01.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать основы теории термообработки</p> <p>Нормативные и методические документы, регламентирующие работы с исследовательским оборудованием</p> <p>Уметь оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями. Производить расчеты для обоснования покупки эталонов, средств поверки и калибровки.</p> <p>. Контроль и обновление эталонной базы и средств измерений В/02.6 (ТФ)</p> <p>Знать: принцип работы и технические характеристики используемых средств измерений и исследований.</p> <p>Уметь: производить консервацию эталонов, средств поверки и калибровки, находящихся на хранении. Определять экспериментально механические и эксплуатационные свойства изделий после термообработки, оценивать погрешность их измерений.</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать: Стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программ испытаний, оформлению технической документации. Порядок использования средств индивидуальной защиты. Исследовательское оборудование и правила его эксплуатации. Технология производства материалов. Требования, предъявляемые к сырью, основным и вспомогательным материалам. Технический английский язык в области материалов и нанотехнологий. Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.</p> <p>основные классы современных материалов, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них, основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации,</p> <p>Уметь: контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий. Исследовать причины брака в производстве и принимать участие в разработке предложений по его предупреждению и устранению. Подготавливать оборудование и средства индивидуальной защиты к проведению производственных работ с учетом требований охраны труда. Читать и анализировать специальную литературу по получению нанострукту-</p>

		<p>рированных материалов на английском языке. Подготавливать исходное сырье, основные и вспомогательные материалы с учетом требований охраны труда; определять физические, химические, механические свойства материалов при различных испытаниях;</p> <p>Владеть: Оценка качества исходного сырья. Контроль технологических режимов производства материалов. Контроль средств измерений. Выявление и анализ причин брака. Разработка корректирующих действий, согласование с начальником производства. Заполнение технических карт отклонения от установленных требований нормативно-технической документации. Оценка количества и объемов несоответствующей продукции; методами стандартизации и сертификации материалов и процессов, методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов экспериментов; навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.</p>
<p>ПК-15 способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда</p>	<p>Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов А/6 (ПС)</p> <p><i>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ОТФ)</i></p> <p><i>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/01.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения. Технологические возможности типовых режимов термической и химико-термической обработки.</p> <p>Уметь применять средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки</p> <p>Осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки</p> <p>Сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/03.6 (ТФ)</p> <p>Знать основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</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 для осуществления выбранной технологии</p>

	<p>режимов термической и химико-термической обработки</p> <p>Требования охраны труда, электро-безопасности и пожарной безопасности в термическом производстве</p> <p>Уметь: осуществлять контроль факторов технологических процессов термической и химико-термической обработки. Контролировать работу исполнительных устройств, регулирующих технологические факторы режимов термической и химико-термической обработки. Производить структурный анализ материалов</p>	
<p>ПК-16 способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа</p>	<p>Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов А/6 (ПС)</p> <p><i>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ОТФ)</i></p> <p><i>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/01.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения. Технологические возможности типовых режимов термической и химико-термической обработки основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки. Требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности в термическом производстве</p> <p>Уметь: применять средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки. Осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки. Осуществлять контроль факторов технологических процессов термической и химико-термической обработки. Устанавливать причины отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров и принимать меры к их устранению.</p> <p>Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/02.6 (ТФ)</p> <p>Знать виды технологической оснастки, применяемые для типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки. Методику реализации разработанных режимов термической и химико-термической</p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</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 для осуществления выбранной технологии</p>

	<p>обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки</p> <p>Уметь: разрабатывать технологическую оснастку для термического оборудования при помощи средств автоматизированного проектирования.</p> <p>Оформлять электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки. Реализовывать разработанные режимы термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки.</p>	
<p>ПК-17 способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</p>	<p>Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов А/6 (ПС)</p> <p><i>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ОТФ)</i></p> <p><i>Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/02.6 (ТФ)</i></p> <p>Знать виды технологической оснастки, применяемые для типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки</p> <p><i>Порядок оформления электронных технологических карт типовых режимов термической и химико-термической обработки</i></p> <p><i>Методика реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки</i></p> <p>Уметь: разрабатывать технологическую оснастку для термического оборудования при помощи средств автоматизированного проектирования</p> <p><i>Реализовывать разработанные режимы термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки</i></p>	<p>Профессиональные компетенции соответствуют требованиям трудовых функций</p> <p>Знать: методику расчётов конструктивно-технологических параметров; свойства материалов, применяемых в проектируемом технологическом процессе; правила черчения и единую систему конструкторской документации (ЕСКД); -основы твердотельного 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>

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

- в соответствии с профессиональным стандартом 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов: разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; руководство подразделением в области материаловедения и технологии материалов; руководство деятельностью организации в области материаловедения и технологии материалов;
- в соответствии с профессиональным стандартом 40.011 Специалист по научно-иссле-

довательским и опытно-конструкторским разработкам: проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы; проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем; проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации; осуществление научного руководства в соответствующей области знаний;

- 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.

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

Виды профессиональной деятельности Основные трудовые функции	Профессиональные задачи Виды профессиональной деятельности ФГОС ВО 3+	Профессиональные компетенции
<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p> <p><i>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок</i></p> <p><i>Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) В/01.6</i></p> <p><i>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований В/02.6</i></p> <p><i>Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем В/03.6</i></p> <p><i>Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам С/01.6</i></p> <p><i>Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ С/02.6</i></p>	<p><i>научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность:</i></p> <p>сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников; участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний; сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию; работа с нормативно-технической документацией в системе сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки, отчетной документацией, записями и протоколами хода и результатов эксперимента, документацией по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; участие в работе группы специалистов при разработке технологических процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий, систем управления технологическими процессами; ведение делопроизводства, оформление проектной и рабочей технической документации, составление актов записей и протоколов на производственных участках; выполнение требований нормативной документации при разработке проектной и технической документации;</p>	<p>способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);</p> <p>способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2);</p> <p>готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-3);</p> <p>способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);</p> <p>готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5);</p> <p>способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6);</p> <p>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и</p>

		<p>технологических процессов (ПК-7); готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8);</p> <p>готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9)</p>
	<p>производственная и проектно-технологическая деятельность:</p> <p>участие в получении и использовании (обработке, эксплуатации и утилизации) материалов различного назначения, проектировании высокотехнологичных процессов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения;</p> <p>участие в организации рабочих мест в подразделении, обслуживании и диагностике измерительных приборов и испытательного оборудования, контроле соблюдения требований качества при проведении измерений и испытаний, обработке данных;</p> <p>участие в разработке технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;</p> <p>участие в работе по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и материалов, подготовка документов при создании системы менеджмента качества в организации;</p> <p>проектирование высокотехнологичных процессов в составе первичного проектно-технологического или исследовательского подразделения;</p> <p>разработка проектной и рабочей технической документации.</p>	<p>способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения (ПК-10);</p> <p>способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11);</p> <p>готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);</p> <p>способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13);</p> <p>готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования (ПК-14);</p> <p>способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15);</p> <p>способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16);</p> <p>способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологи-</p>

		ческой документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).
<p>40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>Создание интегрированных технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов и управление ими</p> <p><i>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/01.6</i></p> <p><i>Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/02.6</i></p> <p><i>Сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/03.6</i></p>	<p>научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность:</p> <p>сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников; участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний; сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию; работа с нормативно-технической документацией в системе сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки, отчетной документацией, записями и протоколами хода и результатов эксперимента, документацией по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; участие в работе группы специалистов при разработке технологических процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий, систем управления технологическими процессами; ведение делопроизводства, оформление проектной и рабочей технической документации, составление актов записей и протоколов на производственных участках; выполнение требований нормативной документации при разработке проектной и технической документации;</p>	<p>способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);</p> <p>способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2);</p> <p>готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-3);</p> <p>способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);</p> <p>готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5);</p> <p>способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6);</p> <p>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7);</p> <p>готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8);</p> <p>готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9)</p>
	<p>производственная и проектно-технологическая деятельность:</p>	<p>способностью оценивать качество материалов в производственных</p>

	<p>участие в получении и использовании (обработке, эксплуатации и утилизации) материалов различного назначения, проектировании высокотехнологичных процессов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения;</p> <p>участие в организации рабочих мест в подразделении, обслуживании и диагностике измерительных приборов и испытательного оборудования, контроле соблюдения требований качества при проведении измерений и испытаний, обработке данных;</p> <p>участие в разработке технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;</p> <p>участие в работе по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и материалов, подготовка документов при создании системы менеджмента качества в организации;</p> <p>проектирование высокотехнологичных процессов в составе первичного проектно-технологического или исследовательского подразделения;</p> <p>разработка проектной и рабочей технической документации.</p>	<p>условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения (ПК-10);</p> <p>способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11);</p> <p>готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);</p> <p>способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13);</p> <p>готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования (ПК-14);</p> <p>способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15);</p> <p>способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16);</p> <p>способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).</p>
<p>40.085 Специалист по контролю качества термического производства: технологический контроль и выполнение операций по оценке качества изделий термического производства</p> <p>Термическая обработка Выполнение исследований для определения качества</p>	<p>научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность:</p> <p>сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;</p> <p>участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и</p>	<p>способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);</p> <p>способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследо-</p>

<p>проведения термической обработки В/01.6 Повышение эффективности термической обработки В/03.6 Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки В/04.6 Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий В/05.6 Консультирование при разработке технических заданий на проектирование технологической оснастки В/06.6</p>	<p>служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний; сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию; работа с нормативно-технической документацией в системе сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки, отчетной документацией, записями и протоколами хода и результатов эксперимента, документацией по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; участие в работе группы специалистов при разработке технологических процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий, систем управления технологическими процессами; ведение делопроизводства, оформление проектной и рабочей технической документации, составление актов записей и протоколов на производственных участках; выполнение требований нормативной документации при разработке проектной и технической документации.</p>	<p>вания, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2); готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-3); способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4); готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5); способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6); способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7); готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8); готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9)</p>
	<p>производственная и проектно-технологическая деятельность: участие в получении и использовании (обработке, эксплуатации и утилизации) материалов различного назначения, проектировании высокотехнологичных процессов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; участие в организации рабочих мест в подразделении, обслуживании и диагностике измерительных приборов и испытательного оборудования, контроле соблюдения требований качества при проведении измерений и испытаний, обработке данных; участие в разработке технических заданий на выполнение измерений,</p>	<p>способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения (ПК-10); способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11); готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производст-</p>

	<p>испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; участие в работе по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и материалов, подготовка документов при создании системы менеджмента качества в организации; проектирование высокотехнологичных процессов в составе первичного проектно-технологического или исследовательского подразделения; разработка проектной и рабочей технической документации.</p>	<p>венной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12); способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13); готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования (ПК-14); способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15); способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16); способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).</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, представлена в виде двух взаимосвязанных групп:

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

4.1 Программные документы первой группы

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 обучающихся всех обязательных общекультурных, универсальных, 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) обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования;
- программа итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) 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-9), общепрофессиональных компетенций (ОПК-1÷ОПК-5) и профессиональных компетенций (ПК-1÷ПК-17), 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 учебного плана представлена в томе 1 из 3 ОПОП (Приложение 2, 3).

Компетентностно-ориентированный учебный план включает две взаимосвязанные составные части: компетентностно-формирующую и дисциплинарно-модульную. Компетентностно-формирующая часть 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 отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ОПОП (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах. В базовых частях учебных циклов указан перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО. В вариативных частях учебных циклов сформирован перечень дисциплин соответствующего профиля и последовательность их изучения с учетом ФГОС ВО 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

ОПОП ВО содержит дисциплины по выбору студентов в объеме в соответствии с ФГОС ВО 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. Дисциплины по выбору обеспечивают формирование индивидуальной траектории обучения по профилю Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении ОПОП ВО. Процедура изучения дисциплин по выбору регламентируется 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 (Приложение 2, 3).

4.1.4. Календарный учебный график

Календарный учебный график нормирует последовательность реализации ОПОП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, а также каникулы. Сводные данные по бюджету времени демонстрируют выполнение требований ФГОС ВО и других нормативных документов (том 1 из 3 ОПОП).

4.1.5. Сквозная программа промежуточных (поэтапных) комплексных испытаний (аттестаций) обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования

Документ (том 1 из 3) 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 обучающихся к государственной итоговой аттестации. Поэтапные 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 (государственной итоговой аттестации) выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования

Программа итоговых комплексных испытаний (том 1 из 3) раскрывает содержание и формы организации всех итоговых комплексных испытаний (в рамках государственной итоговой аттестации) студентов-выпускников вуза, позволяющие продемонстрировать достаточный уровень сформированности у них всей совокупности обязательных компетенций.

4.2. Программные документы второй группы

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

4.2.1. Рабочие учебные программы дисциплин (модулей)

Рабочие учебные программы дисциплин всех курсов, предметов, дисциплин как базовой, так и вариативной частей рабочего учебного плана, включая дисциплины по выбору студента, представлены в томе 2 и 3 из 3.

Документация разработана и утверждена в соответствии с установленными требованиями ПО-32-2017 Положение общеуниверситетское «Проектирование и разработка ОПОП ВО» (версия 4) и МИ-10-2017 «Проектирование образовательных программ», а также рекомендации УМС университета и приказов ректора по результатам внутренних аудитов СМК университета.

4.2.2 Программы учебной, производственной и преддипломной практик

В соответствии с ФГОС ВО в Блок 2 Практики входят практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности и практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе преддипломная, представляющие собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые

обучающимися в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных, универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Программы практик представлены в (Приложении 6, Приложении 7, Приложении 8, Приложении 9, томе 3 из 3).

В программах приводится вид практики и указывается перечень предприятий, учреждений и организаций, с которыми выпускающая кафедра имеет заключенные договора. При проведении 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».

4.2.2. 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 (томе 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 (модулям) 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 (Приложение 1).

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

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.

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

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 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 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 ППС, 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 (том 1 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 50 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 10 процентов.

Указанные требования учитываются при ежегодном формировании нагрузки профессорско-преподавательского состава, реализующего подготовку по ОПОП ВО 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении».

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.

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

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.

Для выполнения перечисленных выше условий на основе требований ФГОС ВО 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов разработаны:

- матрица соответствия компетенций, составных частей ОПОП и оценочных средств (том 2 из 3);
- 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) ОПОП ВО (в форме зачетов, экзаменов, курсовых работ (проектов) и практик).

Методологическую основу формирования фондов оценочных средств составляют методические рекомендации УМС университета МР-06-2017 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 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов 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 магистратуры (версия 3)».

Программа итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования приведена в томе 1 из 3 (Приложение 5). 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.

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 повышает 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 компетентности 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 предупредительных 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 органом 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

В университете развивается международное сотрудничество на основе ряда соглашений. 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).

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 ходе проектирования и согласования в соответствии с ПО-30-2010 «Проектирование основных профессиональных образовательных программ» и МИ-10-2017 «Методическая инструкция «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 ОПОП ЛГТУ».

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 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. 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 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилю подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении».

Автор
Зав. кафедрой ФМ



доцент, к.т.н Цыганов И. А.
Цыганов И. А.

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

Председатель ОПН

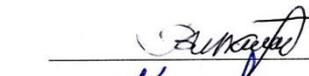


Цыганов И. А.

Члены проектной группы:



Цыганов И. А.



Шкатов В. В.



Никитушкин С. И.



Шмырин А. М.



Богомолова Е. В.



Бахтин С. В.

**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 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении»

Тип программы академический

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная, 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 для формирования мировоззренческой позиции	<p>Содержание: умение использовать актуальную информацию о научных и технических достижениях, в т.ч. и в междисциплинарных областях, с целью генерирования новых идей и формулирования новых подходов на пути формирования мировоззренческой позиции и для осознания социальной значимости деятельности.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - категориальный аппарат философии, основные историко-философские учения и направления философской мысли; - основные этапы развития и парадигмы социологической мысли и основы функционирования социального государства; - основные историко-философские учения и направления философской мысли; - социальное поведение; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основы философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, осознания социальной значимости своей деятельности; - объективно и комплексно оценивать проблемы и тенденции развития российского общества, его основных сфер и институтов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки и критического восприятия знаний для анализа предметно-практической деятельности; - философской терминологией; - навыками анализа философских концепций и ведения дискуссии на философские и научные темы.
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>Содержание: позволяет владеть знанием об истории России с древнейших времён до наших дней в пределах постоянно менявшихся территориальных рамок страны.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности исторического развития; - особенности становления и развития государства и общества в России; - знаменательные события и имена отечественной истории; - место и роль России в истории человечества; - собственные права и обязанности; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подчиняться принятым в обществе нормам поведения, касающимся исторического наследия и культурных различий; - ориентироваться в политических и социальных процессах, происходящих в обществе; - самостоятельно оценивать происходившие и происходящие события; - самостоятельно анализировать исторические факты; - ориентироваться в причинно-следственных связях исторических событий прошлого и настоящего;

		<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками критического восприятия информации; - исторической терминологией; - навыками работы с историческими документами; - навыками сбора и обработки информации, необходимой для анализа исторических событий.
ОК-3	<p>способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности</p>	<p>Содержание способен использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах понимается обобщенная характеристика личности, определяющая проявленную им способность использовать весь свой потенциал для успешной деятельности в области оценки экономических результатов деятельности в различных сферах.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экономические категории и закономерности, методы анализа экономических явлений и процессов; - положения экономической теории, необходимые для осуществления профессиональной деятельности; - основы микроэкономики и макроэкономики при решении социальных и профессиональных задач; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ рынка и оценка влияния макроэкономических процессов на деятельность данного экономического субъекта; - принимать экономически обоснованные инженерно-технические, организационные и управленческие решения; - выполнять базовые микроэкономические и макроэкономические расчеты и обоснования; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экономическими терминами, лексикой и основными микроэкономическими и макроэкономическими категориями; - навыками экономической оценки эффективности при решении и разработке задач системного анализа и управления.
ОК-4	<p>способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</p>	<p>Содержание: знание основных нормативных документов. Под данной компетенцией понимается умение использовать основы правовых знаний в практической деятельности</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систему российского права; - 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 в сфере профессиональной деятельности; - свои обязанности и возможные последствия за нарушение тех или иных правовых норм; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять нормативно-правовые документы, чтобы защищать свои права и интересы в соответствии с гражданским и трудовым законодательством; - ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; анализировать и оценивать законодательные инициативы;

		<ul style="list-style-type: none"> - находить нужную информацию в нормативно-правовых актах, рекомендательных документах, грамотно её использовать; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения правовых знаний в текущей профессиональной деятельности; - навыками контроля разработанного проекта и технической документации на предмет соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
ОК-5	<p>способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>Содержание: наличие у выпускника знаний о структуре иностранного и русского языка, достаточного объема лексических единиц для выражения мыслей на иностранном языке, знания основных грамматических структур, знаний об основных моделях построения предложения, знаний о приемах и особенностях коммуникативного поведения в различных сферах общественной жизни, наличие у него способности применять на практике полученные знания, самостоятельно исследовать ситуации межкультурного общения с применением методики интерпретации различных видов коммуникативного поведения, умения использовать полученные знания в изучении иностранных языков и культур, знаний принципов построения делового общения, умения вести переписку на русском и иностранном языке.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные особенности фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; - культуру стран изучаемого языка, правила речевого этикета; основы публичной речи; - основные приемы аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; - понимать устную речь на бытовые и профессиональные темы; - осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; - составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коммуникативными навыками для практического решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной деятельности на русском и иностранных языках.
ОК-6	<p>способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Содержание: способность строить отношения, складывающиеся в профессиональной среде, на основе терпимости и взаимоуважения; учитывать культурные и иные особенности различных этнических, социальных групп и конфессий; способствовать межнациональному и межконфессиональному согласию.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; - этические нормы общения с коллегами и партнерами; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом.

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Содержание: не останавливаться на уровне знаний, которые предлагает учебный план, а заставляет обучаемого использовать внутренние ресурсы (творческий потенциал), саморазвиваться и самореализовываться.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; оценивать экологические издержки в профессиональной деятельности; - давать правильную самооценку, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свой труд; - навыками самоанализа и самоконтроля, самообразования и самосовершенствования, навыками поиска и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности.
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Содержание: понимание роли физической культуры и развития личности и подготовки ее к профессиональной деятельности, знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни, формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом, овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии, приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - социально-биологические основы физической культуры; - основы здорового образа жизни студента; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; <p>общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достигать должного уровня физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой самостоятельных занятий и самоконтроля за состоянием своего организма.
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>Содержание: способность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики. - о чрезвычайных ситуациях на производстве и в быту и о средствах и методах защиты производственного персонала и населения от катастроф; - понятийно-терминологический аппарат в области безопасности; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться основными методами защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

		<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о законодательных и правовых актах в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиях к безопасности технических регламентов; - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.
ОПК	Общепрофессиональные компетенции выпускника	
ОПК-1	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Содержание: способность реализовать решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законы и методы накопление, передачи и обработки информации с помощью компьютера; - основы информационной и библиографической культуры; - принципы информационной безопасности; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использования возможности вычислительной техники и программного обеспечения; - составлять программы на современных языках программирования и применять их при исследовании; - решать основные стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; - учитывать основные требования информационной безопасности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами. - основными методами применения информационно-коммуникационных технологий.
ОПК-2	<p>способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</p>	<p>Содержание: готовность, выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные подходы и методы получения результатов; - основные понятия проведения исследований; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать и проводить различные исследования; - интерпретировать полученные результаты; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования различные методы получения и анализа результатов при проведении исследований.
ОПК-3	<p>готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>Содержание: глубокое понимание процессов, происходящих в сложных технических системах, а также применению математического аппарата при проведении работы создаваемых материалов.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; - основные понятия и методы математического анализа; - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики,

		<p>термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия химии и химической кинетики законы; - основные понятия и законы электротехники, инженерного черчения; - структурообразование при кристаллизации и фазовых превращениях в твердом состоянии; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математические методы, физические и химические законы для решения элементарных практических задач; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики; - методами решения стандартных физических и химических задач; - навыками проведения анализа элементарных электрических цепей и схем, анализа и интерпретации результатов радиологических и спектральных измерений.
ОПК-4	способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p>Содержание: уметь построить алгоритм решения поставленной инженерной задачи, выявить и установить начальные и граничные условия, а также возможные ограничения и допущения, которые позволят формализовать поставленную инженерную задачу, знать основные закономерности теории рассматриваемых процессов и уметь применять их для решения типовых инженерных задач, знать методы моделирования основных процессов и функционирования агрегатов и уметь применять это для последующего расчета и анализа, -иметь практические навыки осуществления технологических операций, знать особенности технологических процессов производства, уметь принимать обоснованные инженерные решения на основе приобретенных теоретических знаний и практических навыков.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы металлургических процессов; - основы физики, химии и термодинамики процессов получения и обработки исходного сырья, полупродуктов и готовой металлургической продукции; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике приобретенные знания в решении задач профессиональной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными понятиями металлургических процессов, физики, химии и термодинамики процессов получения и обработки исходного сырья, полупродуктов и готовой металлургической продукции.
ОПК-5	способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	<p>Содержание: представление студентов о важности сохранения природных ресурсов и защите окружающей среды, определение возможностей нахождения компромиссных решений между высоким качеством продукции и требованиями защиты окружающей среды</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вредные факторы металлургического производства, степень и характер их влияния на окружающую среду и способы минимизации действия этих факторов; - способы проведения ориентировочных расчетов объема и состава вредных выбросов основных металлургических производств; - методы оценки экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов и агрегатов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить оценку экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов и агрегатов;

		<ul style="list-style-type: none"> - организовать базовые природоохранные мероприятия на основных металлургических производствах; - дать экономическую оценку применения ресурсосберегающих и природоохранных технологий; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения оценки экологического состояния процессов; - основными принципами рационального использования природных ресурсов.
ПК	Профессиональные компетенции	
научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность		
ПК-1	<p>способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Содержание: научить студентов научно-техническим разработкам и методическому сопровождению в области создания новых материалов, сбору и систематизации научно-технической информации о существующих новых видах композиционных и металлических материалов.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы, использовать их в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов
ПК-2	<p>способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау</p>	<p>Содержание: любая научная проблема требует аналитической проработки. Это предполагает сбор, изучение, анализ, синтез полученной информации, выводы по ней. А также умение все этапы этой работы изложить письменно. Любое открытие должно быть обязательно оформлено документально, в соответствии с законами Российской Федерации.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности современных информационно-коммуникационных технологий на основе программных, информационно-поисковых систем и баз данных, - основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации, - отечественные и международные стандарты и нормы в области разработки новых материалов, технологий их производства и безопасности жизнедеятельности, - основы делопроизводства и патентоведения, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно работать на компьютере с использованием основного набора прикладных программ и в Интернете, <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования современных информационных технологий и средств телекоммуникаций, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской, расчетно-аналитической,

		проектно-технологической деятельности.
ПК-3	готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	<p>Содержание: в некоторых случаях, когда совсем не возможно сделать стендовые испытания, нужно использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и критерии оптимизации, - методы оценки адекватности расчётных моделей, - методы стандартизации и сертификации материалов и процессов, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформулировать задачу прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, определить пути её решения и решить её с использованием современных программных и технических средств, <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическим аппаратом и навыками использования современных подходов и методов физики, химии и экологии к описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию и моделированию физических и химических систем, явлений и процессов в объёме, необходимом для освоения наук о материалах, использования в обучении и профессиональной деятельности, - методологией разработки математических моделей процессов.
ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	<p>Содержание: Без понимания механизмов процессов, происходящих в материалах при их получении, обработке и модификации, не сделать технологии этих процессов, не отследить свойства этих материалов, не понимать, какие методы оценки этих свойств нужно использовать.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы химического анализа, оптической, электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа, определения физических и механических свойств материалов, - методы оценки параметров физических и химических процессов в технологиях производства материалов, - методы моделирования технологических процессов, - методы обработки и анализа экспериментальных данных, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики, химии и экологии в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний, - использовать полученные данные в исследовательской, расчётной и практической деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическим аппаратом и навыками использования современных подходов и методов физики, химии и экологии к описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию и моделированию физических и химических систем, явлений и процессов в объёме, необходимом для освоения наук о материалах, использования в обучении и профессиональной деятельности, - методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований, выполнения исследовательских проектов.
ПК-5	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и	<p>Содержание: технологический контроль и выполнение операций по оценке качества изделий термического производства. Несложные исследования, поставленные более квалифицированными специалистами.</p> <p>знать:</p>

	<p>сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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, - основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности изделий, - определять физические, химические, механические свойства материалов при различных испытаниях, - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции, <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования, - навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных, - методами стандартизации и сертификации материалов и процессов.
ПК-6	<p>способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Содержание: структура определяет свойства материалов. Изменение структуры под воздействием внешних факторов приводит к изменению свойств. Эти изменения нужно знать, чтобы судить о надёжности и долговечности службы материала.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 под воздействием окружающей среды, электромагнитного излучения и облучения потоками частиц, влияние структурных характеристик на свойства материалов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности изделий, - выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования.
ПК-7	<p>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p>	<p>Содержание: способность студента приводить проблемную ситуацию к задаче, поставить цель и определить критерий соответствия модели рассматриваемому объекту или процессу, выбирать метод моделирования в зависимости от поставленной задачи, критерия и свойств объекта, выполнять проектные и рабочие расчёты, обеспечивать выбор технологических параметров обработки, состава и характеристик технологического оборудования.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы химического анализа, оптической, электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа, определения физических и механических свойств материалов, - методы оценки параметров физических и химических процессов в технологиях производства

		<p>материалов,</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы моделирования технологических процессов, - методы обработки и анализа экспериментальных данных, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики, химии и экологии в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний, - использовать полученные данные в исследовательской, расчётной и практической деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическим аппаратом и навыками использования современных подходов и методов физики, химии и экологии к описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию и моделированию физических и химических систем, явлений и процессов в объёме, необходимом для освоения наук о материалах, использования в обучении и профессиональной деятельности, - методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований, выполнения исследовательских проектов.
ПК-8	<p>готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</p>	<p>Содержание: умение правильно оформлять документы, управление выполнением сменных заданий по производству металлических материалов подразделениями организации, организация подготовки производства металлических материалов.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы делопроизводства и патентоведения; - основные нормативные документы и их применение в сфере профессиональной деятельности; - принципы оформления проектной документации; <p>уметь:</p> <p>оформлять техническую документацию в соответствии и основными требованиями нормативных документов;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками ведения делопроизводства в сфере профессиональной деятельности; - навыками оформления документации с соблюдением требований нормативных документов.
ПК-9	<p>готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	<p>Содержание: реализация технологических процессов производства материалов Организационно-техническое сопровождение экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов производства наноструктурированных полимерных материалов и внедрение их в производство.</p> <p>знает:</p> <p>основные процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами;</p> <p>умеет:</p> <p>применять знания об обработке покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами;</p> <p>владеет:</p> <p>готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.</p>
производственная и проектно-технологическая деятельность:		
ПК-10	<p>способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-</p>	<p>Содержание: совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств материалов, модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств материалов.</p>

	<p>промышленных испытаний и внедрения</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы проведения оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; - основные требования обеспечения качества материалов на стадии изготовления и условиях эксплуатации; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; - выбрать приборы и средства для проведения исследований; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; - навыками оценки качества материалов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения с использованием современного оборудования.
ПК-11	<p>способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>Содержание: основными вопросами при изготовлении изделия для заданных условий эксплуатации являются: из чего сделать и как обработать, чтобы получить требуемые свойства.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, - основы расчётов на прочность и жёсткость деталей конструкций, принципы выбора и конструирования типовых деталей оборудования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности изделий, - выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования, - навыками расчёта и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента.
ПК-12	<p>готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	<p>Содержание: умение применять основные типы современного оборудования для решения производственных задач, владение навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности, экологических последствий их применения.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла изделий из материалов, - отечественные и международные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности; нормы пожарной безопасности и нормы охраны труда, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, - применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности; <p>владеть:</p>

		- навыками использования правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при эксплуатации оборудования.
ПК-13	способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p>Содержание: реализация технологических процессов производства материалов, опираясь на основные нормативные и методические материалы.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные и методические материалы по подготовке и оформлению технических заданий; - принципы и требования к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; <p>уметь:</p> <p>оформлять технические задания на проведение работ в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения измерений и испытаний в сфере профессиональной деятельности; - навыками оформления технических заданий.
ПК-14	готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p>Содержание: реализация технологических процессов производства материалов, с использованием механизации и автоматизации производственного процесса.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные классы современных материалов, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них, - основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять физические, химические, механические свойства материалов при различных испытаниях; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами стандартизации и сертификации материалов и процессов, - методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов экспериментов, - навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.
ПК-15	способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	<p>Содержание: для обработки металлов требуется знание основных технологических процессов, выбор оптимального, экономически более выгодного оборудования, на котором этот технологический процесс можно реализовать.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные классы современных материалов, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них, - основы расчётов на прочность и жёсткость деталей конструкций, принципы выбора и конструирования типовых деталей оборудования, - принципы работы основных устройств электротехники и электроники, - основные разделы экологии, принципы создания экозащитной техники и технологий, глобальные и локальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы, законодательство в области охраны окружающей среды, - отечественные и международные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности; <p>уметь:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчёты на прочность и жёсткость, расчёты деталей машин, механизмов, аппаратов, - выбирать электрооборудование и электронные устройства, рассчитывать режимы их работы, - применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности, <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования, - навыками расчёта и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента.
ПК-16	<p>способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа</p>	<p>Содержание: для обработки материала требуется знание основных технологических процессов, выбор оптимального, экономически более выгодного и оборудования, на котором этот технологический процесс можно реализовать.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные классы современных материалов, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла изделий из материалов, - основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации, - основы экономической теории, микро- и макроэкономики, - отечественные и международные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности; нормы пожарной безопасности и нормы охраны труда, - возможности современных информационно-коммуникационных технологий на основе программных, информационно-поисковых систем и баз данных, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции, - применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности - прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий, <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчёта и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента, - навыками использования современных информационных технологий и средств телекоммуникаций, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской, расчётно-аналитической, проектно-технологической деятельности.
ПК-17	<p>способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</p>	<p>Содержание:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -элементы начертательной геометрии и технического черчения, программные средства компьютерной графики, - основы расчётов на прочность и жёсткость деталей конструкций, принципы выбора и конструирования типовых деталей оборудования, - принципы работы основных устройств электротехники и электроники; <p>уметь:</p>

		<ul style="list-style-type: none">- читать и выполнять чертежи деталей и элементов конструкций,- выполнять расчёты на прочность и жёсткость, расчёты деталей машин, механизмов, аппаратов,- выбирать электрооборудование и электронные устройства, рассчитывать режимы их работы; владеть: <ul style="list-style-type: none">- методами компьютерной графики,- навыками использования современных информационных технологий и средств телекоммуникаций, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской, расчётно-аналитической и проектно-технологической деятельности.
--	--	--

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилю «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении»

Автор  А.И. Позднякова

Документ одобрен на заседании ОПН

« 27 » _____ 08 _____ 2020 г ., протокол № 4 _____ .

Председатель ОПН  Цыганов И. А.

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

Утверждаю
Ректор



А.К. Погодаев

А.К. Погодаев

2018 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН *111813*

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении
академический
бакалавр

Срок обучения
Форма обучения

4 года
очная

г. Липецк – 2018 г.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
и профилю подготовки Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении

Первый проректор  Ю.П. Качановский

Рецензент  В.Н. Поляков, начальник отдела по аналитике
и патентно-договорной работе Дирекции по
исследованиям и разработкам ПАО «НЛМК»

Начальник УМУ  Н.Г. Мальцева

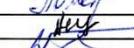
Директор металлургического института  В.Б. Чупров

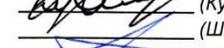
Председатель ОПН  И.А. Цыганов

Автор(ы)  Цыганов И.А.  Шкатов В.В.  Горопцева Е.Л.  Никитушкин С.И.

 Шмырин А.М.  Богомолова Е.В.  Бахтин С.В.

Согласовано: зав. кафедрами

истории, теории государства и права и конституционного права  (Половинкина М.Л.)
электрооборудования  (Шпигунович А.Н.)
иностранных языков  (Барышев Н.В.)
металлургических технологий  (Роготовский А.Н.)
инженерной графики  (Телегин В.В.)
физического металловедения  (Цыганов И.А.)
транспортных средств и техносферной безопасности  (Ли Р.И.)
физики и  (Шарапов С.И.)
биомедицинской техники

уголовного и гражданского права  (Панфилов И.П.)
философии  (Иванов А.Г.)
экономики  (Богомолова Е.В.)
физвоспитания  (Перов А.П.)
химии  (Калмыкова Е.Н.)
общей механики  (Бузина О.П.)
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 " 08 201 8 г.

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

Утверждаю

Ректор



А.К. Погодаев

2018 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 111813

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки

Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении

Тип программы

академический

Квалификация выпускника

бакалавр

Срок обучения

4 года

Форма обучения

очная

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	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52									
1									*									*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	У	У	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К				
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	У	У	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К				
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	У	У	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К				
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	У	У	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К				
2									*									*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	У	У	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К				
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	У	У	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К				
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	У	У	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К				
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	У	У	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К				
3									*									*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	П	П	П	П	К	К	К	К	К	К	К	К				
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	П	П	П	П	К	К	К	К	К	К	К	К				
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	П	П	П	П	К	К	К	К	К	К	К	К				
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*																Э	Э	Э	Э	П	П	П	П	К	К	К	К	К	К	К	К				
4									*									*	Э	Э	Э	Э	Э			*						Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*						Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*						Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К
																		*	Э	Э	Э	Э	Э			*						Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К

Рекомендованные обозначения:

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|---|--|---|--------------------------|---|------------|---|-------------------|---|-----------------------------|--|---|--|---|--------------------|---|-----------------------------|---|--------------------------|---|----------------|
| <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td><td>– Теоретическое обучение</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">Д</td><td>– Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">Э</td><td>– Экзаменационная сессия</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">К</td><td>– Каникулы</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">Э</td><td>– Зачетная неделя</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">*</td><td>– Нерабочие праздничные дни</td></tr> </table> | | – Теоретическое обучение | Д | – Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР | Э | – Экзаменационная сессия | К | – Каникулы | Э | – Зачетная неделя | * | – Нерабочие праздничные дни | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">Г</td><td>– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">У</td><td>– Учебная практика</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">П</td><td>– Производственная практика</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">Р</td><td>– Преддипломная практика</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; 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 |
| | – Теоретическое обучение | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Д | – Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Э | – Экзаменационная сессия | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| К | – Каникулы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Э | – 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

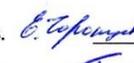
При расчете продолжительности обучения и каникул в указанную продолжительность не входят нерабочие праздничные дни. Все учебные занятия по дисциплинам попадающие на нерабочие праздничные дни, компенсируются в течение текущего семестра в период проведения данных видов учебных занятий в соответствии с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

2. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ

КУРС	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 3/6	0	4	0	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
III	17 2/6	16 2/6	3	1 5/6	0	0	4	0	0	0	42 3/6	7 2/6	2 1/6	52
IV	17 4/6	8 4/6	3	0 5/6	0	0	0	4 4/6	0	6	40 5/6	9	2 1/6	52
ИТОГО	128 1/6		19 3/6		0	6 4/6	4	4 4/6	0	6	169	30 2/6	8 4/6	208

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
и профилю подготовки Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении

Автор(ы)  Дзыганов И.А.  Шкатов В.В.  Торопцева Е.Л.  Никитушкин С.И.
 Шмырин А.М.  Богомолова Е.В.  Бахтин С.В.

Документ одобрен на заседании ОПН

протокол № 1 от "27" 08 2018г.

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

Утверждаю

Ректор



А.К. Погодаев

августа 2018 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 561866

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении
академический
бакалавр

Срок обучения
Форма обучения

4 года 11 месяцев
заочная

г. Липецк – 2018 г.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению
и профилю подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении

Первый проректор

Ю.П. Качановский

Рецензент

В.Н. Поляков, начальник отдела по аналитике
и патентно-договорной работе Дирекции по
исследованиям и разработкам ПАО «НЛМК»

Начальник УМУ

Н.Г. Мальцева

Декан заочного факультета

Т.Г. Пыльнева

Председатель ОПН

И.А. Цыганов

Автор(ы)

Цыганов И.А.

Цыганов В.В.

Теропцева Е.Л.

Никитушкин С.И.

Шмырин А.М.

Богомолова Е.В.

Бахтин С.В.

Согласовано: зав. кафедрами

истории, теории государства и права и
конституционного права
электрооборудования
иностранных языков
металлургических технологий
инженерной графики
физического материаловедения
транспортных средств и
техносферной безопасности
физики и
биомедицинской техники

(Половинкина М.Л.)

(Шпиганович А.Н.)

(Барышев Н.В.)

(Роговский А.Н.)

(Телегин В.В.)

(Цыганов И.А.)

(Ли Р.И.)

(Шарапов С.И.)

уголовного и гражданского
права
философии
экономики
физвоспитания
химии
общей механики
психологии
культуры
социологии
информатики
высшей математики

(Панфилов И.П.)

(Иванов А.Г.)

(Богомолова Е.В.)

(Перов А.П.)

(Калмыкова Е.Н.)

(Бузина О.П.)

(Мактамкулова Г.А.)

(Томилина Н.Ю.)

(Пачина Н.Н.)

(Кудинов Ю.И.)

(Шмырин А.М.)

Документ одобрен на заседании

Ученого Совета университета

протокол № 1, от "31" августа 2018 г.

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

Утверждаю

Ректор



А.К. Погодаев

30 августа 2018 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

561866

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки

Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении

Тип программы

академический

Квалификация выпускника

бакалавр

Срок обучения

4 года 11 месяцев

Форма обучения

заочная

г. Липецк – 2018 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	17	14	38
	Летняя	21	17	
4	Зимняя	17	14	38
	Летняя	21	17	
5	Зимняя	24	20	29
	Летняя	5	5	

Рекомендованные обозначения:

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td><td>– Межсессионный период</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; text-align: center;">Д</td><td>– Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; text-align: center;">Э</td><td>– Экзаменационно-лабораторная сессия</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; text-align: center;">К</td><td>– Каникулы</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; text-align: center;">З</td><td>– Зачетная неделя</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; 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; height: 15px; text-align: center;">Г</td><td>– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; text-align: center;">У</td><td>– Учебная практика</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; text-align: center;">П</td><td>– Производственная практика</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; text-align: center;">Р</td><td>– Преддипломная практика</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; 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	2 2/6	2 5/6	0	4	0	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
IV	17 2/6	16 2/6	2 2/6	2 5/6	0	0	4	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
V	17 2/6	8 4/6	3 2/6	0 5/6	0	0	0	4 4/6	0	6	40 5/6	9	2 1/6	52
ИТОГО	158 4/6		25 5/6		0	7	4	4 4/6	0	6	206 1/6	39	10 5/6	256

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению **22.03.01** **Материаловедение и технологии материалов**
и профилю подготовки **Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении**

Автор(ы)  Дыганов И.А.  Шкатов В.В.  Торопцева Е.Л.  Никитушкин С.И.

 Шмырин А.М.  Богомолова Е.В.  Бахтин С.В.

Документ одобрен на заседании ОПН протокол № 1 от "27" 08 2018г.

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор металлургического института
Чупров В.Б.
«30» _____ 2018г.



МАТРИЦА
соответствия компетенций, составных частей ОПОП и оценочных средств

Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении»

Квалификация выпускника бакалавр

Тип программы академический

Форма обучения очная, заочная

Липецк 2018

**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 (ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ)
ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА НА СООТВЕТСТВИЕ ИХ ПОДГОТОВКИ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении»

Тип программы академический

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Липецк 2020

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИТОГОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ (ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ) ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА

Итоговые комплексные испытания призваны оценить уровень подготовки выпускников по направлению «Материаловедение и технологии материалов» в соответствии с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИТОГОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ (ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ) ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА

Установленная совокупность итоговых комплексных испытаний должна позволять оценить соответствие подготовки выпускников вуза совокупному ожидаемому результату образования по ОПОП ВО. Содержание итоговых комплексных испытаний базируется на компетенциях выпускника вуза. Исходя из этого, в качестве итоговых комплексных испытаний выпускников вуза по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении» (квалификация «бакалавр») выступает защита выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа заключается в решении комплексной профессиональной задачи в соответствии с перечисленными в ФГОС ВО видами деятельности.

2.1. Содержание выпускной квалификационной работы (ВКР) выпускника вуза и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования 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 выпускника вуза по ОПОП ВО			
		Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ					
		Литературный обзор	Экспериментально-расчетная часть	Представление результатов проектирования (исследования)	Экономическая часть
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	+			
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	+			
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности				+
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	+			
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия			+	
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+	+	
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	+	+	+	+
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	+	+		

ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	+	+	+	
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	+	+	+	
ОПК-3	готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности	+	+	+	
ОПК-4	способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	+	+	+	
ОПК-5	способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	+	+		+

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ПК-1	способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	+	+	+	
ПК-2	способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау	+			
ПК-3	готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	+	+	+	
ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации		+	+	
ПК-5	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации		+	+	
ПК-6	способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями		+	+	
ПК-7	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	+	+		
ПК-8	готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	+	+	+	
ПК-9	готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	+	+	+	
ПК-10	способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения		+	+	
ПК-11	способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий		+	+	

	эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов				
ПК-12	готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда		+		
ПК-13	способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	+	+		
ПК-14	готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования		+		
ПК-15	готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования		+		
ПК-16	способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	+	+		
ПК-17	способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	+	+		

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

Итоговая государственная аттестация проводится в форме публичной презентации-защиты индивидуального доклада – отчета выпускника перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) о соответствии его подготовки совокупному ожидаемому результату образования компетентно-ориентированной ОПОП ВО в целом на основании портфолио студента и индивидуального мониторинга качества результатов образования.

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 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.

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

а) основная литература:

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. 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»

12. Металловедение. 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. Малютин [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/>

zbMATH - реферативная база данных по чистой и прикладной математике <http://zbmath.org>

Nature - коллекция естественнонаучных журналов <https://www.nature.com/>

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

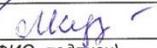
Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам может быть осуществлён в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационарной индукционной системы 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.

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.

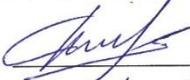
Для слабовидящих студентов предусмотрены электронные лекционно-методические материалы с укрупненным шрифтом.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (квалификация (степень) «бакалавр»), профиль подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении»

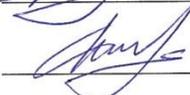
Автор(ы):  Цыганов И. А.
 Кузнецова Е. В.
(ФИО, подписи)

Документ одобрен на заседании ОПН « 27 » 08 2020 г., протокол № 4

Зав. кафедрой ФМ

 Цыганов И.А.

Председатель ОПН

 Цыганов И. А.

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 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии
материалов

Профиль подготовки Материаловедение и технологии материалов
в металлургии и машиностроении

Тип программы академический

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Липецк 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины.

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 материалов;
- 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 является знакомство студентов с:

- с методикой приготовления шлифов;
- с методикой травления шлифов с целью выявления микро и макроструктуры черных и цветных металлов и сплавов;
- с устройством оптического микроскопа;
- с методикой определения размера зерна согласно ГОСТ-5639-82;
- с устройством оборудования для проведения термической обработки различных материалов;
- с оборудованием для определения твердости металлов и сплавов;
- с оборудованием для определения ударной вязкости материалов;
- 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 входит в базовую часть образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и базируется на знаниях ранее изучаемых дисциплин: математики, химии, компьютерной графики, физики и т. д.

Проведение данной практики необходимо для лучшего освоения таких дисциплин как «Материаловедение», «Рентгенография и электронная микроскопия», «Дефекты кристаллической решетки» 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.

Ознакомительная практика проводится на кафедре физического металловедения в Липецком государственном техническом университете после окончания 1-го курса в течение 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 обучающийся должен приобрести

следующие практические знания, умения, навыки:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2);

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

способностью использовать современные информационно коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);

включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5);

готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8);

производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);

способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13);

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
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	Знать: современные образовательные и информационные технологии. Уметь: самостоятельно приобретать новые знания Владеть: способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);	Знать: основные информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры Владеть: культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности
способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2)	Знать: Основные подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Методы использования в профессиональной деятельности знаний об основных методах измерения, контроле, испытаниях и диагностики. Уметь: Применять знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Использовать в профессиональной деятельности знаний об основных методах измерения, контроле, испытаниях и

	<p>диагностики.</p> <p>Владеть: Способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Способностью использовать в профессиональной деятельности знания об основных методах измерения, контроле, испытаниях и диагностики.</p>
<p>способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4)</p>	<p>знать: теоретические основы рассматриваемых процессов; принципы разработки и создания алгоритмов решения задач; принципы создания математических моделей; особенности выбора ограничений и допущений при 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;</p> <p>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;</p> <p>владеть: методами анализа, численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности; методами принятия решений; навыками программирования.</p>
<p>способностью использовать современные информационно коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);</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>Знать правила оформления отчетной документации по результатам исследования</p>
<p>готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5);</p>	<p>Знать Основные критерии качественной оценки изделий после термообработки. Основные группы и марки обрабатываемых материалов. Последовательность и правила выбора образцов для контроля качества термической обработки. Способы устранения дефектов, полученных при термообработке. Причины возникновения дефектов при термообработке и способы их предупреждения</p> <p>Уметь: Анализировать механические и эксплуатационные свойства изделия. Сравнить возможности различных способов термообработки для получения заданного комплекса свойств изделий. Оценивать основные показатели качества изделий при термической обработке.</p> <p>Владеть: Анализ возможных режимов</p>

	<p>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</p>
<p>готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8).</p>	<p>Знать: требования стандартов по оформлению документов. Уметь: оформлять отчеты в соответствии со стандартами. Владеть: навыками правильного оформления документации.</p>
<p>производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);</p>	<p>знать: Углубленные знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении различных материалов. Основные методы модификации свойств материалов уметь: Оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств материалов владеть: Анализ современного состояния методов и оборудования для модификации свойств материалов. Внедрение и контроль качества новых процессов и оборудования для модификации свойств материалов.</p>
<p>способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13);</p>	<p>знать: Стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации. Документация систем управления качеством в организации. нормативные и методические материалы по подготовке и оформлению технических заданий; принципы и требования к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; уметь: Собирать, обрабатывать, систематизировать научно-техническую документацию. Осуществлять необходимые расчеты для разработки технических заданий на производство нестандартного оборудования. Оформлять технические задания на проведение работ в сфере профессиональной деятельности; Владеть Разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией производства материалов. Разработка технических заданий на производство нестандартного оборудования для производства материалов. методами проведения измерений и испытаний в сфере профессиональной деятельности; навыками оформления технических заданий.</p>

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

40.136 «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов» Приказ Минтруда России от 25.12.2015 г. №1153 н.

Наименование	Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации. Выбор способа термической или химико-термической обработки. Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки. Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки. Определение факторов технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства				
Наименование	Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Обеспечение периодического контроля технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки. Проведение контроля результатов типовых режимов термической и химико-термической обработки. Оценка эффективности реализованной системы автоматизированного управления типовых режимов термической и химико-термической обработки. Установление причин отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров. Внесение изменений в электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки				

«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	B/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 практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность:

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 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 материаловедения.	10	4	10	Собеседование
2	Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии материаловедения. История создания и развития кафедры физического металловедения.	10	4	10	Собеседование
3	Ознакомление с методикой приготовления и травления шлифов, электрополировки для выявления микро и макроструктуры металлов и сплавов	10	4	10	Собеседование
4	Ознакомление с устройством оптического микроскопа и выбор увеличения. Определение размера зерна по стандартным шкалам согласно ГОСТ	10	4	10	Собеседование
5	Способы термической обработки металлов и сплавов. Ознакомление с устройством термических печей, приборов для измерения температуры. Знакомство с оборудованием для определения ударной вязкости материалов	10	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)	10	4	10	Собеседование
7	Знакомство с работой электронного микроскопа Изучение методики определения увеличения электронного микроскопа	10	4	10	Собеседование
8	Знакомство с методикой напыления и отделения реплики для изучения	10	4	10	Собеседование

	структуры в электронном микроскопе				
9	Подготовка отчета по учебной ознакомительной практике	28	4	28	Защита отчета
10	ИТОГО:	144	36	108	Зачет Балл 53-100 баллов

8. Интерактивные технологии, применяемые в практике 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 материаловедения.	Лекции 4 часа	Просмотр и обсуждение видеофильма «История развития материаловедения»	3 часа
2	Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии материаловедения. История создания и развития кафедры Физического металловедения.	Лекции 4 часа	Обзорная лекция «Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии материаловедения»	2 часа
3	Знакомство с методикой 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	Знакомство с устройством 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	Способы термической обработки металлов и сплавов. Изучение устройства термических печей, приборов для измерения температуры. Изучение оборудования для	Лабораторные работы 4 часа	Дискуссия на тему «Способы термической обработки металлов и сплавов»	4 часа

	определения ударной вязкости материалов			
6	Основные этапы развития методов рентгеноструктурного анализа Ознакомление с устройством дифрактометра ДРОН-4-13 для проведения рентгеноструктурного анализа(определение текстуры, фазового анализа).	Лабораторные работы 4 часа	Дискуссия на тему: «Методы рентгеноструктурного анализа» Работа в малых группах с элементами ролевой игры	4 часа
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				24часа (67%)

9 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 материаловедении. 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).

10 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:

- 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.

10.1 Контрольные вопросы для проведения текущей аттестации по этапам практики:

1. Какой вклад внесли отечественные ученые в развитие современного материаловедения? (ОК-7)
2. Как проводится абразивная обработка и полировка образцов для исследования микроструктуры с помощью светового микроскопа?(ОПК-1)
3. В чем заключается методика выявления микроструктуры металлов и сплавов при травлении в растворах кислот? (ОПК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-13)
4. Как производится выявление микроструктуры сплавов методом теплового травления?
5. Как определить увеличение светового микроскопа при изучении микроструктуры

материалов? (ПК-1, ОК-7, ПК-8)

6. На чем основан принцип работы светового микроскопа? (ПК-8, ПК-1)

7. Какой прибор используется для измерения температуры в термической печи при проведении термообработки? (ОПК-1, ПК-1)

8. Какое оборудование используется для определения ударной вязкости материалов? (ОПК-1, ПК-1)

9. Как измерить твердость на приборе Бринелля? (ОК-7, ПК-1)

10. В чем состоит методика определения твердости на приборе Роквелла? (ОК-7, ПК-1)

11. Какие используются шкалы при измерении твердости на приборах Бринелля и Роквелла и для каких материалов? (ОК-7, ПК-1)

12. На чем основан принцип действия электронного микроскопа? (ОК-7, ПК-1, ОПК-1, ОПК-4)

13. Какова методика приготовления тонкой фольги и реплики для электронного микроскопа? Как определяется увеличение электронного микроскопа? (ОПК-1, ПК-5, ПК-8, ПК-12)

14. На чем основан принцип работы установки для рентгеноструктурного анализа? (ОК-7, ПК-1)

15. Из каких основных частей состоит рентгеновский дифрактометр ДРОН-4-13? (ОПК-1, ПК-8, ПК-12)

По результатам практики составляется отчет.

11. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По окончании ознакомительной практики студентом составляется и представляется отчет к защите. Защита проводится в форме собеседования и оценивается в пределах 0-100 баллов.

11.1 Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов.

Компетенции	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	Знать	Уметь	Трудовые действия	
способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);	навыками проведения качественного и количественного рентгенофазового анализа, работы на электронном микроскопе и анализа тонкой структуры	пользоваться методами испытаний комплекса механических характеристик разного класса материалов и обработки данных с использованием ЭВМ	Обеспечение периодического контроля технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки. Проведение контроля результатов типовых режимов термической и химико-термической обработки. Оценка эффективности реализованной системы автоматизированного управления типовых режимов термической и химико-термической обработки. Установление причин отклонений результирующих эксплуатационных	Контроль характеристик материала поверхности и/или объема деталей после термообработки

			<p>свойств деталей и инструмента от заданных параметров. Внесение изменений в электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки</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 параметров. Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями</p>	<p>Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>
<p>готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, их процессов производства, обработки и модификации (ПК-5);</p>	<p>Основные критерии качественной оценки изделий после термообработки. Основные группы и марки обрабатываемых материалов. Последовательность и правила выбора образцов для контроля качества термической обработки. Способы устранения дефектов, полученных при термообработке. Причины возникновения дефектов при</p>	<p>Анализировать механические и эксплуатационные свойства изделия. Сравнить возможности различных способов термообработки для получения заданного комплекса свойств изделий. Оценивать основные показатели качества изделий при термической обработке</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 параметров. Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями</p>	<p>Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>

	термообработке и способы их предупреждения			
<p>готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8).</p>	<p>требования стандартов по оформлению документов.</p>	<p>оформлять отчеты в соответствии со стандартами.</p>	<p>Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями. 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</p>	<p>Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</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 термообработанному изделию. Составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления</p>	<p>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>

			отчетов о выполнении заданий при отработке параметров вновь внедряемых технологических процессов	
производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);	Углубленные знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении различных материалов. Основные методы модификации свойств материалов	Оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств материалов	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
способностью использовать нормативные методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13)	Стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации. Документация систем управления качеством в организации; нормативные и методические материалы по подготовке и оформлению технических заданий; принципы и требования к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Собирать, обрабатывать, систематизировать научно-техническую документацию. Осуществлять необходимые расчеты для разработки технических заданий на производство нестандартного оборудования. Оформлять технические задания на проведение работ в сфере профессиональной деятельности;	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

11.2 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 при 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 до работы на лабораторном оборудовании.
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 зачет	На зачет студент представляет отчет. Защита проводится в виде собеседования. Во время защиты студент коротко докладывает об основных этапах практики. При выставлении оценки может быть учтена деловая активность студента в процессе практики..	Отлично (93-100 баллов) Отчет полностью соответствует требованиям; во время защиты студент демонстрирует свободное владение материалом, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо (80-92 баллов) Отчет полностью соответствует требованиям; при защите студент показывает знание темы, однако допускает неточности. Удовлетворительно (53-79 баллов) Отчет написан с ошибками; при защите студент демонстрирует неуверенность слабое знание темы, не на все вопросы дает ответ 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.

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

№ комп.	Компетенция	Форма контроля
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения	Отчет по практике Зачет:

	результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-4	способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-1	способностью использовать современные информационно коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-5	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-8	готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-12	готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-13	способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия

12. 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. <i>Материаловедение</i> /С. И. Богодухов, Е. С. Козик – Старый Оскол: ТНТ. 2013 г. – 536 с.	12	
2. <i>Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник/ А.А. Воробьев [и др.]</i> .— Электрон. текстовые данные.— Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 541 с.—		http://www.iprbookshop.ru/96273.html .
3. <i>Плохов А.В. Физические и механические свойства материалов [Электронный ресурс]: учебник/ Плохов А.В., Попелюх А.И., Плотникова Н.В.</i> — Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет,		http://www.iprbookshop.ru/91280.html
6. Люкшин Б.А. <i>Композитные материалы</i> 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:		
1. Солнцев Ю. П. Материаловедение [Текст]/ Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. – Спб.: Химиздат, 2004. – 736 с.	12	
3. Материаловедение и технологии материалов [Текст]: учебное пособие/ред. А. И. Батышев, А. А. Смолькин. – М. ИНФРА – М., 2013 – 288 с.	12	
2. Еланский, Г.Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] / Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев. – М. : МГВМИ, 2005. – 417 с.	12	
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/
2. Брандон Д. Микроструктура материалов [Текст]:/Д. Брандон, У. Каплан. – М.: Техносфера, 2004. – 384 с.	12	
4. Ржевская С. В. Материаловедение [Текст]:[учеб. для вузов]/ С. В. Ржевская – 3-е изд. переработ. и доп. – М.: МГТУ, 2005 – 456 с.	12	

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 IID 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором

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

Практику по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности студенты проходят на кафедре физического металловедения, которая 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.

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).

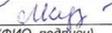
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9).
5. Туалет (корпус №9).
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс.
7. Разметки для ориентации в пространстве.

Эксперт д.т.н., профессор



Шкатов В. В.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (квалификация (степень) «бакалавр»), профиль подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении»

Автор(ы):  Цыганов И. А.
 Кузнецова Е. В.
(ФИО, подпись)

Документ одобрен на заседании ОПН « 27 » 08 2020 г., протокол №4

Зав. кафедрой ФМ  Цыганов И.А.

Председатель ОПН  Цыганов И. А.

Приложение 7

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 22.03.01 Материаловедение и технологии
материалов

Профиль подготовки Материаловедение и технологии материалов
в металлургии и машиностроении

Тип программы академический
Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Липецк 2020 г.

1. Цель 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 теоретическим дисциплинам;
- получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

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

Задачами практики 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;
- с научно-исследовательской деятельностью в лабораториях ЛГТУ и ПАО «НЛМК»

приобретение знаний:

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

получение представления:

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

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.

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 входит в базовую часть образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и базируется на знаниях ранее изучаемых дисциплин: «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 практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности после 3-го курса.

4. 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.

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

Практика проводится в цехах и подразделениях ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат», на других промышленных предприятиях и в проектных организациях (в соответствии с оформленными договорами). Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено прохождение практики в Липецком государственном техническом университете.

Время проведения практики: после окончания 3 курса в течение 4 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 обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2);

Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);

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

способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)

включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5);

протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8);

готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);

способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13);

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
<p>способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2);</p>	<p>знать: Основные подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Методы использования в профессиональной деятельности знаний об основных методах измерения, контроле, испытаниях и диагностики.</p> <p>уметь: Применять знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Использовать в профессиональной деятельности знаний об основных методах измерения, контроле, испытаниях и диагностики.</p> <p>владеть: Способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Способностью использовать в профессиональной деятельности знания об основных методах измерения, контроле, испытаниях и диагностики.</p>
<p>Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);</p>	<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</p>

	и обобщения научно-технической информации.
Обладать способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);	<p>знать: основные методы термической обработки материалов; основные методики контроля качества материалов.</p> <p>уметь: выбирать методы для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов.</p> <p>владеть: навыками использования технических средств для измерения и контроля основных механических и физических свойств материалов и изделий из них.</p>
Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	<p>знать: основы работы с современными операционными системами и прикладными пакетами программ поиска в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов;</p> <p>уметь: самостоятельно изучать возможности и работу с новыми программными пакетами;</p> <p>владеть: методами поиска и анализа информации в сети Internet.</p>
готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5);	<p>знать Основные критерии качественной оценки изделий после термообработки. Основные группы и марки обрабатываемых материалов. Последовательность и правила выбора образцов для контроля качества термической обработки. Способы устранения дефектов, полученных при термообработке. Причины возникновения дефектов при термообработке и способы их предупреждения</p> <p>уметь: Анализировать механические и эксплуатационные свойства изделия. Сравнить возможности различных способов термообработки для получения заданного комплекса свойств изделий. Оценивать основные показатели качества изделий при термической обработке.</p> <p>владеть: 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</p>
готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8).	<p>знать: требования стандартов по оформлению документов.</p> <p>уметь: оформлять отчеты в соответствии со стандартами.</p> <p>владеть: навыками правильного оформления документации.</p>
производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);	<p>знать: углубленные знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении различных материалов. Основные методы модификации свойств материалов</p> <p>уметь: оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств материалов</p> <p>владеть: анализом современного состояния методов</p>

	и оборудования для модификации свойств материалов. Внедрение и контроль качества новых процессов и оборудования для модификации свойств материалов.
способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13);	знать: Стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации. Документация систем управления качеством в организации. нормативные и методические материалы по подготовке и оформлению технических заданий; принципы и требования к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; уметь: собирать, обрабатывать, систематизировать научно-техническую документацию. Осуществлять необходимые расчеты для разработки технических заданий на производство нестандартного оборудования. Оформлять технические задания на проведение работ в сфере профессиональной деятельности; владеть разработку технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией производства материалов. Разработка технических заданий на производство нестандартного оборудования для производства материалов. методами проведения измерений и испытаний в сфере профессиональной деятельности; навыками оформления технических заданий.

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

40.136 «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов» Приказ Минтруда России от 25.12.2015 г. №1153 н.

Наименование	Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации				
	Выбор способа термической или химико-термической обработки				
	Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки				
	Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки				
	Определение факторов технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства				
Наименование	Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые	Обеспечение периодического контроля технологических факторов типовых режимов термической				

действия	и химико-термической обработки
	Проведение контроля результатов типовых режимов термической и химико-термической обработки.
	Оценка эффективности реализованной системы автоматизированного управления типовых режимов термической и химико-термической обработки.
	Установление причин отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров
	Внесение изменений в электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки

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

научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность:

производственная и проектно-технологическая деятельность

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 составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной 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	2		2	4	Собеседование

	анизотропной электротехнической стали в ПТС. Оборудование для обезуглероживающего 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
----	-------	----	----	-----	-----	-----------------------------

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в практики 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).

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

9.1 Примеры контрольных вопросов для проведения текущей аттестации по этапам практики:

1. Для чего используют доменную печь? (ОПК-4, ПК-5, ПК-8)
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, ОПК-2, ОПК-4)
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 изучения структуры полученных материалов? (ОПК-3, ОПК-4, ПК-12, ПК-13, ПК-8)

10 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.

**10.1 Планируемые результаты освоения компетенций
с учетом профессиональных стандартов.**

Компетенции	Категории			
	Знать	Уметь	Трудовые действия	Название обобщенной трудовой функции
Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	основы работы с современными операционным и системами и прикладными пакетами программ поиска в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов;	самостоятельно изучать возможности и работу с новыми программными пакетами;	Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации Выбор способа термической или химико-термической обработки Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки Определение факторов технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства	Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
			Обеспечение периодического контроля технологических факторов типовых	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и

			режимов термической и химико-термической обработки	разработок
			Проведение контроля результатов типовых режимов термической и химико-термической обработки. Оценка эффективности реализованной системы автоматизированного управления типовых режимов термической и химико-термической обработки. Установление причин отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров. Внесение изменений в электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки.	Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5);	Основные критерии качественной оценки изделий после термообработки. Основные группы и марки обрабатываемых материалов. Последовательность и правила выбора образцов для контроля качества	Анализировать механические и эксплуатационные свойства изделия. Сравнить возможности различных способов термообработки для получения заданного комплекса свойств изделий. Оценивать основные показатели качества изделий при термической обработке	Оформление заключений о качестве термообработки. Количественная оценка контролируемых показателей свойств материала детали. Обработка результатов измерений. Фиксация результатов измерений в соответствующей	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок

	термической обработки. Способы устранения дефектов, полученных при термообработке. Причины возникновения дефектов при термообработке и способы их предупреждения		документации. Статистический учет контролируемых параметров. Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями	
готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8).	требования стандартов по оформлению документов.	оформлять отчеты в соответствии со стандартами.	Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями. 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	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
			Анализ возможных режимов термообработки. Прогнозирование результатов изменения режимов термообработки. Определение контролируемых	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

			<p>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>производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);</p>	<p>Углубленные знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении различных материалов. Основные методы модификации свойств материалов</p>	<p>Оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств материалов</p>	<p>Осуществление разработки 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</p>	<p>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>
<p>способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и</p>	<p>Стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации</p>	<p>Собирать, обрабатывать, систематизировать научно-техническую документацию.</p>	<p>Осуществление разработки и методических программ проведения</p>	<p>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>

оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13)	оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации. Документация систем управления качеством в организации. нормативные и методические материалы по подготовке и оформлению технических заданий; принципы и требования к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Осуществлять необходимые расчеты для разработки технических заданий на производство нестандартного оборудования. Оформлять технические задания на проведение работ в сфере профессиональной деятельности;	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	
--	--	---	---	--

10.2 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 зачет	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.	Отлично (93-100 баллов) Отчет полностью соответствует требованиям; во время защиты студент демонстрирует свободное владение материалом, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо (80-92 баллов) Отчет полностью соответствует требованиям; при защите студент показывает знание темы, однако допускает неточности. Удовлетворительно (53-79 баллов) Отчет написан с ошибками; при защите студент

		демонстрирует неуверенность слабое знание темы, не на все вопросы дает ответ 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.
--	--	--

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

№ комп.	Компетенция	Форма контроля
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-3	Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ОПК-4	Обладать способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач)	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-1	Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-5	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-8	готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-12	готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия

	охраны труда	
ПК-13	способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	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 (ссылка)
1. 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.	12	
2. Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов [Текст] / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др.– М. : Машиностроение, 2005. – 592 с.	12	
3. Брандон Д. Микроструктура материалов [Текст]:/Д. Брандон, У. Каплан. – М.: Техносфера, 2004. – 384 с.	12	
4. Материаловедение и технологии материалов [Текст]: учебное пособие/ред. А. И. Батышев, А. А. Смолькин. – М. ИНФРА – М., 2013 – 288 с.	12	
5. Ржевская С. В. Материаловедение [Текст]:[учеб. для вузов]/ С. В. Ржевская – 3-е изд. переработ. и доп. – М.: МГТУ, 2005 - 456	12	
6. 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	
7. Солнцев Ю. П. Материаловедение [Текст]/ Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. – Спб.: Химиздат , 2004. – 736 с.	12	
9. 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. 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:		
1. Богодухов С. И. Материаловедение/С. И. Богодухов, Е. С. Козик – Старый Оскол: ТНТ. 2013 г. – 536 с.	12	
3. Еланский, Г.Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] / Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев. – М. : МГВМИ, 2005. – 417 с.	12	

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 системы 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», оснащенный необходимым производственным и научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением.

12. 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.

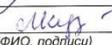
В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

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.

Эксперт д.т.н., профессор


Шкатов В. В.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (квалификация (степень) «бакалавр»), профиль подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении»

Автор(ы):  Цыганов И. А.
 Кузнецова Е. В.
(ФИО, подпись)

Документ одобрен на заседании ОПН « 27 » 08 2020 г., протокол №4

Зав. кафедрой ФМ  Цыганов И.А.

Председатель ОПН  Цыганов И. А.

Приложение 8

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

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

**Практика по получению профессиональных умений и опыта
профессиональной деятельности**

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и
технологии материалов

Профиль подготовки Материаловедение и технологии материалов в
металлургии и машиностроении

Тип программы академический

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Липецк 2020 г.

1. 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 при изучении специальных и профессиональных дисциплин;
- приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее областях;
- освоение технологических процессов, изучение основного и вспомогательного оборудования, методов испытаний, используемых при производстве изделий из материалов различного назначения.

2. Задачи практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

- 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 курсового проекта по оборудованию и проектированию цехов и участков.

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

Производственная практика студентов базируется на дисциплинах основной образовательной программы по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» профиль Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении: «Физика», «Химия», «Физическая химия», «Информатика и информационно-коммуникационные технологии», «Кристаллография», «Дефекты кристаллической решетки», «Методы обработки и анализа экспериментальных данных», «Механические свойства материалов», «Материаловедение», «Физические свойства материалов» и др.

Проведение практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности необходимо для лучшего освоения дисциплин: «Технология термической обработки в металлургии и машиностроении», «Оборудование и проектирование цехов и участков», «Материаловедение цветных металлов», «Материаловедение специальных сталей» и др., а также выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

4. Формы проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности практики

Лекции (экскурсии), самостоятельная работа студентов.

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

Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 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 6^{го} семестра в течение четырех недель.

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

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

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

способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);

способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2);

способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ПК-4

способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением ПК-6

способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7);

готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8);

способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения ПК-10;

готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);

способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13);

способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда

ПК-15;

способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа ПК-16

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

Компетенции	Результаты
способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в	Готовность использовать современное информационное пространство при решении профессиональных задач в области материаловедения и технологии материалов. - возможности современных информационно-

<p>области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);</p> <p>способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2);</p>	<p>коммуникационных технологий на основе программных, информационно-поисковых систем и баз данных,</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации, - отечественные и международные стандарты и нормы в области разработки новых материалов, технологий их производства и безопасности жизнедеятельности, - основы делопроизводства и патентоведения, - самостоятельно работать на компьютере с использованием основного набора прикладных программ и в Интернете, - навыками использования современных информационных технологий и средств телекоммуникаций, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской, расчётно-аналитической, проектно-технологической деятельности.
<p>готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8).</p>	<p>Способность разрабатывать, оформлять и использовать техническую документацию, включая нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности в области материаловедения и технологии материалов</p>
<p>способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);</p>	<p>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</p>
<p>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7);</p>	<p>Способность самостоятельно моделировать физические, химические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p>
<p>способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения ПК-10;</p>	<p>понимают совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств материалов, модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств материалов</p>
<p>готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12);</p>	<p>понимается умение применять основные типы современного оборудования для решения производственных задач, владение навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности, экологических последствий их применения.</p>
<p>способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13);</p>	<p>Под компетенцией понимают реализацию технологических процессов производства материалов, опираясь на основные нормативные и методические материалы.</p>
<p>способностью обеспечивать эффективное,</p>	<p>понимают для обработки металлов требуется</p>

экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда ПК-15;	знание основных технологических процессов, выбор оптимального, экономически более выгодного оборудования, на котором этот технологический процесс можно реализовать.
способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа ПК-16	Для обработки материала требуется знание основных технологических процессов, выбор оптимального, экономически более выгодного и оборудования, на котором этот технологический процесс можно реализовать

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 материаловедения и технологии материалов	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
	выявлять области науки и техники, необходимы для восполнения пробелов в знаниях или развития при выполнении проектной, исследовательской и пр. работы	основных направлений в синтезе и анализе материалов 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»

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

40. 136 «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов» Приказ Минтруда России от 25.12.2015 г. №1153 н.

Наименование	Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации				
	Выбор способа термической или химико-термической обработки				
	Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки				
	Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки				
	Определение факторов технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства				
Наименование	Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Обеспечение периодического контроля технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки				
	Проведение контроля результатов типовых режимов термической и химико-термической обработки.				
	Оценка эффективности реализованной системы автоматизированного управления типовых режимов термической и химико-термической обработки.				
	Установление причин отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров				

	Внесение изменений в электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки
--	---

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

Наименование	Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки	Код	<i>B/01.6</i>	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	Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки	Код	<i>B/04.6</i>	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Анализ потребности в разработке методик измерения или испытаний. Определение порядка проведения измерения или испытания. Оформление документов на методику измерений или испытаний. Аттестация методик измерений или испытаний. Разработка методик качественного и количественного контроля проведения термообработки, в том числе специальных.				

«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	<i>C/01.6</i>	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				

Вид профессиональной деятельности к которому готовит практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность:
производственная и проектно-технологическая деятельность

7 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 6 зачетных единиц, 216 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	Организационное собрание студентов, ознакомление с программой практики, выдача индивидуальных заданий на курсовую работу.	2		2	Собеседование
2	Проведение инструктажа по технике безопасности и противопожарной профилактике.	2		2	Собеседование
3	Экскурсия по предприятию (цеху, лаборатории).	8		8	Собеседование
4	Работа стажером на предприятии в соответствии с индивидуальным заданием. Сбор информации для курсового проекта.		166	166	Консультации
5	Анализ и обработка полученной информации, подготовка отчета по производственной практике.		36	36	Предоставление отчета на кафедру
6	Зачет	2		2	Зачет
	ИТОГО:	14	202	216	Выставление оценки (0-100 баллов)

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

В процессе прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 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 практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

- программу производственной 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.

Пример индивидуального задания:

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

Примерные вопросы к зачету

1. Какое значение имеет ПАО «НЛМК» для развития народного хозяйства? Каковы источники сырья, топлива электроэнергетики, выпускаемая продукция и взаимосвязь основных производственных цехов? (ПК-1, ПК-2, ПК-16, ПК-15)

2. Какова цеховая структура, количество ИТР, основных и вспомогательных рабочих термических отделений для обработки углеродистой, автолистовой и электротехнических сталей? (ПК-1, ПК-10, ПК-7)

3. Схематически нарисуйте планировку цеха с нанесением установленного в цехе основного и вспомогательного оборудования? (ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-1)

4. Как производится контроль нагрева продукции и какие мероприятия применяются по устранению брака на участке? (ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-16, ПК-15)

5. Какая технологическая документация и стандарты используются в термическом отделении? (ПК-2, ПК-1, ПК-10, ПК-7)

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-4, ПК-1, ПК-10, ПК-7)

7. В чем заключается технология термической обработки инструмента из быстрорежущей стали? (ПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-16, ПК-15)

8. Какова технология обработки штампов? (ПК-2, ПК-1, ПК-10, ПК-7)

9. Как проводится химико-термическая обработка инструмента? (ПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-16, ПК-15)

10. Какие марки стали согласно ГОСТа применяются в листопрокатном цехе (ЛПП) при производстве углеродистой, автолистовой, изотропной и анизотропной сталей? (ПК-1, ПК-2, ПК-1, ПК-16, ПК-15)

11. Какова технология термической обработки автолистовой стали? (ПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-1, ПК-16, ПК-15)

12. Какова технология термической обработки углеродистой стали? (ПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-1, ПК-16, ПК-15)

13. Как проводится термическая обработка изотропной стали, включая нормализационный, обезуглероживающе-рекристаллизационный отжига в печах непрерывного действия? (ПК-1, ОПК-4, ПК-2, ПК-1, ПК-16, ПК-15)

14. В чем состоит, технология термической обработки анизотропной электротехнической стали? (ПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-1, ПК-16, ПК-15)

15. Какие марки стали, изотропной и анизотропной сталей производится на ОАО «НЛМК»? По какому принципу проводится их классификация? (ПК-1, ОПК-4, ПК-2, ПК-1, ПК-16, ПК-15)

16. Каков характер производства смежных цехов (кузнечно-прессовый, литейных, и др.) и их взаимосвязь с термическим отделением? (ПК-1, ОПК-4, ПК-2, ПК-1, ПК-16, ПК-15, ПК-8)

17. Какие необходимые данные об основных фондах цеха(отделения) следует получить у экономистов цеха для выполнения курсового проекта? (ПК-8, ПК-2, ПК-1, ПК-16, ПК-15)

18. Как схематически изобразить движение всех основных грузопотоков цеха?

19. Из каких показателей состоит калькуляция себестоимости термической

обработки? (ПК-8, ПК-2, ПК-1, ПК-16, ПК-15)

20. Как проверить соответствие технологического процесса требованиям правил техники безопасности и производственной санитарии? (ПК-2, ПК-1, ПК-16, ПК-15).

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Форма аттестации по итогам практики по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности – 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	
<p>способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2)</p>	<p>возможности современных информационно-коммуникационных технологий на основе программных, информационно-поисковых систем и баз данных, основы метрологии, методы и средства измерения отечественные и международные стандарты и нормы в области разработки новых материалов, технологий их производства и безопасности жизнедеятельности, основы делопроизводства и патентования</p>	<p>Самостоятельно работать на компьютере</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 термообработанному изделию. Составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов о выполнении заданий при отработке параметров вновь внедряемых технологических процессов</p>	<p>Несложные исследования, поставленные более квалифицированными специалистами</p>
			<p>Оформление заключений о качестве термообработки Количественная оценка контролируемых показателей свойств материала детали. Обработка результатов измерений Фиксация результатов измерений в соответствующей документации</p>	<p>Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>

			Статистический учет контролируемых параметров. Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями	
ПК-6 способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Микро- и наноструктуры и их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическим и частицами и излучением;	Анализ потребности в разработке методик измерения или испытаний. Определение порядка проведения измерения или испытания. Оформление документов на методику измерений или испытаний. Аттестация методик измерений или испытаний. Разработка методик качественного и количественного контроля проведения термообработки, в том числе специальных.	Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки
			Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	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

<p>Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)</p>	<p>основы работы с современными операционными системами и прикладными пакетами программ поиска в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов;</p>	<p>самостоятельно изучать возможности и работу с новыми программными пакетами;</p>	<p>Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации Выбор способа термической или химико-термической обработки Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки Определение факторов технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства</p>	<p>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>
			<p>Обеспечение периодического контроля технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки</p>	<p>Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>
			<p>Проведение контроля</p>	<p>Разработка интегрирован</p>

			<p>результатов типовых режимов термической и химико-термической обработки. Оценка эффективности реализованной системы автоматизированного управления типовых режимов термической и химико-термической обработки. Установление причин отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров</p> <p>Внесение изменений в электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки</p>	<p>ной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>
<p>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7);</p>	<p>методы химического анализа, оптической, электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа, определения физических и механических свойств материалов</p> <p>методы оценки параметров физических и химических процессов в технологиях производства материалов,</p> <p>- методы моделирования технологических процессов,</p>	<p>использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики, химии и экологии в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний,</p> <p>- использовать полученные данные в</p>	<p>Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации</p> <p>Выбор способа термической или химико-термической обработки</p> <p>Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки</p> <p>Внесение предложений по</p>	<p>Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>

	- методы обработки и анализа экспериментальных данных,	исследовательской, расчётной и практической деятельности;	изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки Определение факторов технологического режима при помощи средств - автоматизированного проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства	
готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8).	основы делопроизводства и патентования; - основные нормативные документы и их применение в сфере профессиональной деятельности; - принципы оформления проектной документации	оформлять техническую документацию в соответствии и основными требованиями нормативных документов;	Составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов о выполнении заданий при отработке параметров вновь внедряемых технологических процессов	Несложные исследования, поставленные более квалифицированными специалистами и
способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15)	основные технологические процессы изготовления выбранного материала, современное оборудование и приборы; нормативные методические материалы технологической подготовке производства, качеству,	использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства; использовать необходимое оборудование для обработки выбранного материала;	Исследование структуры и свойств изделий после термообработки. Проверка качества термообработки путем металлографических исследований. Выявление наличия брака при осуществлении термической	Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки

	стандартизации и сертификации изделий и процессов;		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.	
ПК-16 способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	основные технологические процессы изготовления выбранного материала, современное оборудование и приборы; нормативные методические материалы технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов	использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства; использовать необходимое оборудование для обработки выбранного материала	Анализ потребности в разработке методик измерения или испытаний. Определение порядка проведения измерения или испытания. Оформление документов на методику измерений или испытаний. Аттестация методик измерений или испытаний. Разработка методик качественного и количественного контроля проведения термообработки, в том числе специальных	Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки

10.2 Критерии оценки:

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 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.

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

№ комп.	Компетенция	Форма контроля
ОПК-4	способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач.	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-1	способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-2	способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау.	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа,	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы

	диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	2. Устная дискуссия
ПК-6	способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-7	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы Устная дискуссия
ПК-8	готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы Устная дискуссия
ПК-10	способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы Устная дискуссия
ПК-12	готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы Устная дискуссия
ПК-13	способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы Устная дискуссия
ПК-15	способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы Устная дискуссия
ПК-16	способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы Устная дискуссия

11. 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)
1. Материаловедение и технологии материалов [Текст]: учебное пособие/ред. А. И. Батышев, А. А. Смолькин. – М. ИНФРА – М., 2013 – 288 с.	12	
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.	12	
3. Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов [Текст] / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др.– М. : Машиностроение, 2005. – 592 с.	12	
4. Брандон, Д. Микроструктура материалов [Текст] / Д. Брандон, У. Каплан. – М.: Техносфера, 2004. – 384 с.	12	
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 / Б.А. Люкшин. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 102 с.		http://www.iprbookshop.ru/14014
б) дополнительная литература:		
1. Богодухов С. И. Материаловедение/С. И. Богодухов, Е. С. Козик – Старый Оскол: ТНТ, 2013 г. – 536 с.	12	
2. Федосов, А. В. Плазменная металлизация [Текст] / А.В. Федосов, М.В. Акулова.– М.: Асв, 2004. – 120 с.	5	

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 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 IID 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 профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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 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.

Эксперт д.т.н., профессор

Шкатов В. В.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (квалификация (степень) «бакалавр»), профиль подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении»

Автор(ы):  Цыганов И. А.
 Кузнецова Е. В.
(ФИО, подпись)

Документ одобрен на заседании ОПН « 27 » 08 2020 г., протокол №4

Зав. кафедрой ФМ  Цыганов И.А.

Председатель ОПН  Цыганов И. А.

Приложение 9

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

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



ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии
материалов

Профиль подготовки Материаловедение и технологии материалов
в металлургии и машиностроении

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 практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее областях;
- 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 производственной практики являются:

- сбор литературных данных по теме ВКР;
- 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

Производственная практика студентов базируется на дисциплинах основной образовательной программы по направлению 22.03.01. «Материаловедение и технологии материалов» профиль Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении: «Физика», «Химия», «Физическая химия», «Информатика», «Кристаллография», «Дефекты кристаллической решетки», «Методы обработки и анализа экспериментальных данных», «Материаловедение», «Физические свойства материалов», «Технологии материалов», «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 8^{-го} семестра в течение пяти недель.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения преддипломной практики

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);

способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2);

готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов ПК-3

способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);

готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)

способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением ПК-6;

готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9);

способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения ПК-10

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

Компетенции	Результаты
способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1); способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2)	Готовность использовать современное информационное пространство при решении профессиональных задач в области материаловедения и технологии материалов. 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.
готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-3)	знать: методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов; уметь: самостоятельно использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации

	<p>и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;</p> <p>владеть: методами моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов.</p>
<p>способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);</p>	<p>Готовность использовать в исследованиях и расчетах полученные знания из предшествующих курсов о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ материалов.</p> <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>готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)</p>	<p>Способность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении структуры и свойств материалов.</p> <p>знать основные принципы выбора материалов и технологий для использования в машиностроительной технике. Правила выбора основного, вспомогательного и дополнительного оборудования для технологических процессов. Основы проектирования термических цехов.</p> <p>уметь назначать необходимое технологическое обеспечение при изготовлении различных изделий в машиностроении с использованием перспективных технологических процессов, проводить тепловой и электрический расчёт печей.</p> <p>владеть навыками работы с основным, вспомогательным и дополнительным оборудованием для технологических процессов, использования банка данных материалов при работе с ЭВМ.</p>
<p>способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-6)</p>	<p>знать: микро- и наноструктуры и их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением;</p> <p>уметь: использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением;</p> <p>владеть: способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и</p>

<p>ПК-10 способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>	<p>излучением.</p> <p>знать: принципы проведения оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; основные требования обеспечения качества материалов на стадии изготовления и условиях эксплуатации; структуру, физико-химические свойства, конструкции и назначения материалов. Основные методы модификации свойств материалов.</p> <p>уметь: Контролировать расходы сырья, материалов. Организовывать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации. Читать и анализировать специальную литературу по получению новых материалов и нанесение на них покрытий. Осуществлять контроль параметров технологических процессов. Оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств материалов. оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; выбрать приборы и средства для проведения исследований</p> <p>владеть Анализ современного состояния методов и оборудования для модификации свойств материалов. Внедрение и контроль качества новых процессов и оборудования для модификации свойств материалов Контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов на лабораторных и пилотных установках. Проведение организационно-технических мероприятий по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии.</p>
<p>готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9).</p>	<p>Способность самостоятельно разрабатывать технологические процессы производства и обработки покрытий и материалов.</p> <p>знать о перспективах разработки новых конструкционных материалов и перспективных технологий их обработки. Основные принципы выбора материалов и технологий изготовления различных изделий.</p> <p>уметь научно-обоснованно назначать методы технологического обеспечения изготовления различных изделий с использованием перспективных технологических процессов.</p> <p>владеть навыками применения традиционных и новых технологий термической и химико-термической обработки.</p>

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

40.136 «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов» Приказ Минтруда России от 25.12.2015 г. №1153 н.

Наименование	Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	<p>Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации</p> <p>Выбор способа термической или химико-термической обработки</p> <p>Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки</p> <p>Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки</p> <p>Определение факторов технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства</p>				
Наименование	Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	<p>Обеспечение периодического контроля технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки</p> <p>Проведение контроля результатов типовых режимов термической и химико-термической обработки.</p> <p>Оценка эффективности реализованной системы автоматизированного управления типовых режимов термической и химико-термической обработки.</p> <p>Установление причин отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров</p> <p>Внесение изменений в электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки</p>				

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

Наименование	Повышение эффективности термической обработки	Код	B/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	<p>Контроль технологического процесса термической обработки изделий. Расчет технико-экономических показателей технологических процессов термической обработки.</p> <p>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</p>				
Наименование	Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки	Код	B/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Анализ потребности в разработке методик измерения или испытаний. Определение порядка проведения измерения или испытания. Оформление документов на методику измерений или испытаний. Аттестация методик измерений или испытаний. Разработка методик качественного и количественного контроля проведения термообработки, в том числе специальных
-------------------	--

«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 преддипломная практика научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность: производственная и проектно-технологическая деятельность

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 материаловедения и технологии материалов	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.
	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
	выявлять области науки и техники, необходимы для восполнения пробелов в знаниях или развития при выполнении проектной, исследовательской и пр. работы	основных направлений в синтезе и анализе материалов
		основы естественных и профессиональных наук, включенных 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.	Основами традиционных и новых технологий термической обработки. Оборудование и технические средства для осуществления операций термической обработки

7 Структура и содержание преддипломной практики

7.1 Структура преддипломной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 7 зачетные единицы, 252 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	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	6	4	Собеседование

4	Прохождение инструктажа по технике безопасности при работе на 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	144	146	Собеседование
6	Предложить рациональные варианты технологии термической обработки с учетом их физико-механических свойств.	2	10	12	Собеседование
7	Оформление отчетной документации по результатам исследования материалов		10	10	Предоставление отчета на кафедру
8	Зачет по преддипломной практике		4	4	Зачет
ИТОГО:		18	234	252	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

Раздел практики	Объем часов	Наименование вида работ/Тема практической	Содержание (раскрываемые вопросы)
-----------------	-------------	---	-----------------------------------

		работы	
2	2	Получение индивидуальных заданий на преддипломную практику.	Определение объекта исследования. Формулировка целей и задач исследования. Выбор методов исследований. Составление плана проведения исследований
3	26	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	144	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	30	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	6	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.

Пример индивидуального задания:

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

Примерные вопросы к зачету

1. Опишите материал исследования. (ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-10)
2. Какие методы деформационного и/или термического воздействия проводили для Вашего материала исследования? (ПК-2, ПК-6, ПК-9, ПК-10)
3. Как выбираются режимы термической обработки для Вашего материала? (ПК-9, ПК-2, ПК-6)
4. Какие методы исследования структуры применены в исследовании? (ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-10)
5. Опишите структуру предприятия, цеха или участка, где Вы проходили практику. (ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-4, ПК-5)
6. Какие виды технологического оборудования используются на термическом участке предприятия практики? (ПК-1, ПК-9,)
7. Какие ограничения по применению имеют использованные в Вашей работе методы исследования. (ПК-4)
8. Какое значение имеет ПАО «НЛМК» для развития народного хозяйства? Каковы источники сырья, топлива электроэнергии, выпускаемая продукция и взаимосвязь основных производственных цехов? (ПК-1, ПК-2)
9. Какова цеховая структура, количество ИТР, основных и вспомогательных рабочих термических отделений для обработки углеродистой, автолистовой и электротехнических сталей? (ПК-1, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-4, ПК-5)
10. Схематически нарисуйте планировку цеха с нанесением установленного в цехе основного и вспомогательного оборудования? (ПК-2)
11. Как производится контроль нагрева продукции и какие мероприятия применяются по устранению брака на участке? (ПК-9)
12. Какая технологическая документация и стандарты используются в термическом отделении? (ПК-2)
13. Какие марки стали и технологии термической обработки режущего, измерительного инструмента из простой углеродистой и легированной стали перлитного класса применяются в инструментально-штамповом цехе? (ПК-5)
14. В чем заключается технология термической обработки инструмента из быстрорежущей стали? (ПК-9)
15. Какова технология обработки штампов? (ПК-2)

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

10. Какие марки стали согласно ГОСТа применяются в листопрокатном цехе (ЦХПП) при производстве углеродистой, автолистовой, изотропной и анизотропной сталей? (ПК-1, ПК-2)

11. Какова технология термической обработки автолистовой стали? (ПК-1, ПК-2)

12. Какова технология термической обработки углеродистой стали? (ПК-1, ПК-2)

13. Как проводится термическая обработка изотропной стали включая нормализационный, обезуглероживающе-рекристаллизационный отжиги в печах непрерывного действия? (ПК-1, ПК-9)

14. В чем состоит, технология термической обработки анизотропной электротехнической стали? (ПК-1, ПК-9)

15. Какие марки стали, изотропной и анизотропной сталей производится на ОАО «НЛМК»? По какому принципу проводится их классификация? (ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-5)

16. Каков характер производства смежных цехов (кузнечно-прессовый, литейный, и др.) и их взаимосвязь с термическим отделением? (ПК-1, ПК-9,) ПК-6, ПК-10, ПК-4, ПК-5

17. Какие необходимые данные об основных фондах цеха(отделения) следует получить у экономистов цеха для выполнения курсового проекта? (ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-4, ПК-5)

18. Как схематически изобразить движение всех основных грузопотоков цеха? (ПК-9)

19. Из каких показателей состоит калькуляция себестоимости термической обработки? (ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-4, ПК-5)

20. Как проверить соответствие технологического процесса требованиям правил техники безопасности и производственной санитарии? (ПК-2).

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.

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенции	Категории			
	Знать	Уметь	Трудовые действия	Название обобщенной трудовой функции
способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2);	возможности современных информационно-коммуникационных технологий на основе программных, информационно-поисковых систем и баз данных, основы метрологии, методы и средства измерения отечественные и международные стандарты и нормы в области разработки новых материалов, технологий их производства и безопасности жизнедеятельности, основы делопроизводства и патентоведения	Самостоятельно работать на компьютере	Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации. Выбор способа термической или химико-термической обработки. Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки. Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки. Определение факторов технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства	Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные	правила оформления отчетной документации по результатам исследования. Основные программные продукты для	пользоваться методами испытаний комплекса механических характеристик разного класса материалов и	Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации. Выбор способа термической или химико-	Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов

<p>ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)</p>	<p>обработки результатов исследования и прогнозирования полученных физических и механических свойств материалов</p>	<p>обработки данных с использованием ЭВМ</p>	<p>термической обработки Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки Определение факторов технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства</p>	
<p>готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-3)</p>	<p>методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;</p>	<p>самостоятельно использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов</p>	<p>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</p>	<p>Повышение эффективности термической обработки</p>

			термической обработки с целью повышения качества продукции и ее конкурентоспособности. Внесение предложений по проведению мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции	
способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)	основы традиционных и новых технологий термической обработки	применять на практике оборудование и технические средства измерения для проведения и контроля операций термической и химико-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 параметров Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	основные принципы выбора материалов и технологий для использования в машиностроительной технике. Правила выбора основного, вспомогательного и дополнительного оборудования для технологических процессов. Основы проектирования термических цехов.	назначать необходимое технологическое обеспечение при изготовлении различных изделий в машиностроении с использованием перспективных технологических процессов. проводить тепловой и электрический расчёт печей.	Оформление заключений о качестве термообработки Количественная оценка контролируемых показателей свойств материала детали Обработка результатов измерений Фиксация результатов измерений в соответствующей документации	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок

			Статистический учет контролируемых параметров Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями	
ПК-6 способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	микро- и наноструктуры и их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением;	использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	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
ПК-10 «способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения»	принципы проведения оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; основные требования обеспечения качества материалов на стадии изготовления и условиях эксплуатации Углубленные знания	Контролировать расходы сырья, материалов. Организовывать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации. Читать и анализировать специальную литературу по получению новых материалов и нанесение на них покрытий. Осуществлять контроль	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	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

	<p>о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении материалов. Основные методы модификации свойств материалов.</p>	<p>параметров технологических процессов. Оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств материалов. оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; выбрать приборы и средства для проведения исследований</p>	<p>экспериментов и наблюдений. Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>	
<p>готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9).</p>	<p>о перспективах разработки новых конструкционных материалов и перспективных технологий их обработки. Основные принципы выбора материалов и технологий изготовления различных изделий.</p>	<p>научно-обоснованно назначать методы технологического обеспечения изготовления различных изделий с использованием перспективных технологических процессов.</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 параметров Оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями</p>	<p>Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>

Критерии оценки:

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.

Формы контроля сформированности компетенций

№ комп.	Компетенция	Заявленный образовательный результат	Форма контроля
ПК-1	способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.	Знать: Основные информационные технологии. найти нужную информацию в глобальных информационных ресурсах Владеть знаниями работы в сети интернет	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия
ПК-2	способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау.	Знать: - классификацию методов исследования, их взаимосвязь, возможности и области применения - правила оформления отчетной документации по результатам исследования материалов. Уметь: - пользоваться методами испытаний комплекса механических характеристик разного	Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия

		<p>класса материалов и обработки данных с использованием ЭВМ.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения качественного и количественного рентгенофазового анализа, работы на электронном микроскопе и анализа тонкой структуры. 	
ПК-3	<p>готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов</p>	<p>Знать: методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;</p> <p>Уметь: самостоятельно использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;</p> <p>Владеть: методами моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов.</p>	<p>Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия</p>
ПК-4	<p>способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы традиционных и новых технологий термической и химико-термической обработки; - оборудование и технические средства для осуществления операций термической и химико-термической обработки; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на 	<p>Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия</p>

		<p>практике оборудование и технические средства измерения для проведения и контроля операций термической и химико-термической обработки;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы на оборудовании для проведения термической и химико-термической обработки; - основами проектирования технологических процессов и оформления технической документации 	
ПК-5	<p>готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - марки и классификацию материалов для машиностроения - основные принципы выбора материалов и технологий для использования в машиностроении; - правила выбора основного, вспомогательного и дополнительного оборудования для технологических процессов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать новые конструкционные материалы для машиностроения на основе анализа комплекса свойств и технических заданий; - назначать необходимое технологическое обеспечение при изготовлении различных изделий для авиационной техники с использованием перспективных технологических процессов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с основным, вспомогательным и дополнительным оборудованием для технологических процессов; - использования банка данных материалов при работе с ЭВМ 	<p>Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия</p>

ПК-6	<p>способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	<p>Знать: микро- и наноструктуры и их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; Уметь: использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; Владеть: способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	<p>Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия</p>
ПК-10	<p>способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>	<p>Знать: принципы проведения оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; основные требования обеспечения качества материалов на стадии изготовления и условиях эксплуатации; углубленные знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении материалов; основные методы модификации свойств материалов. Уметь: Контролировать расходы сырья, материалов. Организовывать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации. Читать и анализировать специальную литературу по получению новых материалов и нанесение на них покрытий. Осуществлять контроль параметров технологических процессов. Оценивать технические и</p>	<p>Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия</p>

		<p>экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств материалов, оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; выбирать приборы и средства для проведения исследований.</p> <p>Владеть Анализ современного состояния методов и оборудования для модификации свойств материалов. Внедрение и контроль качества новых процессов и оборудования для модификации свойств материалов. Контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов на лабораторных и пилотных установках. Проведение организационно-технических мероприятий по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии.</p>	
ПК-9	<p>готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	<p>Знать: о перспективах разработки новых конструкционных материалов и перспективных технологий их обработки; основные принципы выбора материалов и технологий изготовления различных изделий;</p> <p>Уметь: научно-обоснованно назначать методы технологического обеспечения изготовления различных изделий с использованием перспективных технологических процессов;</p> <p>Владеть: навыками применения традиционных и новых технологий термической и химико-термической обработки.</p>	<p>Отчет по практике Зачет: 1. Вопросы 2. Устная дискуссия</p>

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

а) основная литература:

Автор, название литературы	Кол	Внешний электронный источник ЭБС (ссылка)
1. Материаловедение и технологии материалов [Текст]: учебное пособие/ред. А. И. Батышев, А. А. Смолькин. – М. ИНФРА – М., 2013 – 288 с.	12	
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.	12	
3. Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов [Текст] / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др.– М. : Машиностроение, 2005. – 592 с.	12	
4. Брандон, Д. Микроструктура материалов [Текст] / Д. Брандон, У. Каплан. – М.: Техносфера, 2004. – 384 с.	12	
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 / Б.А. Люкшин. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 102 с.		http://www.iprbookshop.ru/14014
б) дополнительная литература:		
1. Богодухов С. И. Материаловедение/С. И. Богодухов, Е. С. Козик – Старый Оскол: ТНТ, 2013 г. – 536 с.	12	
2. Федосов, А. В. Плазменная металлизация [Текст] / А.В. Федосов, М.В. Акулова.– М.: Асв, 2004. – 120 с.	12	

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 системы 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 преддипломной 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 ГШ-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 AXIS 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 рассева 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

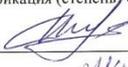
Для реализаций условий лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами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

Эксперт д.т.н., профессор

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (квалификация (степень) «бакалавр»), профиль подготовки «Материаловедение и технологии материалов в металлургии и машиностроении»

Автор(ы):  Цыганов И. А.
 Кузнецова Е. В.
(ФИО, подпись)

Документ одобрен на заседании ОПН « 27 » 08 2020 г., протокол №4

Зав. кафедрой ФМ  Цыганов И.А.

Председатель ОПН  Цыганов И. А.

 Шкатов В. В.