МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

_____ Г.И. Расторгуев

«___» _____ 2018 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль): Материаловедение и технологии машиностроительных материалов

Основной вид деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2018

Образовательная программа 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов обсуждена на заседании
кафедры Материаловедения в машиностроении, протокол заседания кафедры № 6/1 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор В.Г. Буров_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №4 от 21.06.2018 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор В.А. Батаев_____

декан МТФ:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 10
3. Содержание образовательной программы 24
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 25
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 28
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 29

Приложение 30

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа академического бакалавриата (далее бакалавриат), реализуемая по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» http://www.nstu.ru/sveden/education.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
  - установленные образовательным стандартом;
  - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, 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 и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль: Материаловедение и технологии машиностроительных материалов (основной вид деятельности научно-исследовательская и расчетно-аналитическая) состоит в в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую и расчетно-аналитическую профессиональную деятельность, связанную с методами получения, обработки и переработки современных материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения.

Цели образовательной программы размещены на сайте кафедры ММ по адресу: https://ciu.nstu.ru/WebInput/?idSpec=10000022&site=859&page=121

Выписка из протокола № 14/1 заседания ученого совета Механико-технологического факультета НГТУ от 17.12.2015 г. размещена на сайте кафедры ММ по адресу: https://ciu.nstu.ru/WebInput/?idSpec=10000022&site=859&page=121

Основная образовательная программа (ООП) ориентирована на реализацию следующих принципов:

- приоритет практикоориентированных знаний специалиста;
- ориентацию на развитие местного регионального сообщества;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях;
- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере;
- самостоятельное выполнение научных исследований в области безопасности, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, построение прогнозов;
- формирование компетенций для оптимизации производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.
- умения организовать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятий и региона в чрезвычайных условиях.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.15 №1331 (зарегистрирован Минюстом России 14.12.15,

регистрационный №40078), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (профиль: Материаловедение и технологии машиностроительных материалов) учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития машиностроения, металлургии и других промышленных отраслей..

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производства в области материаловедения и технологии материалов. Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей
– способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1) – способность 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 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 и 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) – способность 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) – способность выбирать и применять соответствующие	**Обобщенная трудовая функция**: Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов

методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7) – готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8) – готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9)	

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

При разработке ООП учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития машиностроения, металлургии и других промышленных отраслей.

Образовательная программа разработана на основе принципов Болонского соглашения и предусматривает реализацию системы зачетных единиц (ECTS) для признания учебных достижений студентов.

По завершению образовательной программы выпускникам выдается диплом государственного образца, а также европейское приложение к диплому (Diploma Supplement).

В образовательной программе международная мобильность студентов обеспечивается реализацией Совместной образовательной программы (СОП) с Университетом прикладных наук РейнМайн (Висбаден-Рюссельсхайм, Германия).

Образовательная программа предусматривает учебно-ознакомительную и учебно-производственную практику, которые осуществляются в Новосибирском государственном техническом университете и в организациях и на машиностроительных предприятиях Новосибирска и Сибирского региона, соответственно.

Образовательная программа предусматривает выполнение курсовых и дипломных проектов (работ) по реальным тематикам, определяемыми предприятиями-работодателями.

Образовательная программа предусматривает применение балльно-рейтинговой системы оценки достижений обучающихся, для отдельных дисциплин применение тестовой формы контроля. Итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

Внеучебная работа студентов связана с самообразованием, подготовкой и участием в работе конференций различного уровня; организацией мероприятий по материаловедческому образованию студентов; профориентацией школьников и др.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы на предприятиях различного профиля, на которых студенты проходят практики, как составляющую часть учебного процесса и после освоения образовательной программы устраиваются на работу.

Ряд предприятий г. Новосибирска и Новосибирской области активно участвуют в подготовке студентов по направлению «Материаловедение и технологии материалов» с целью последующего приема на работу выпускников. Основные работодатели, принимающие выпускников направления «Материаловедение и технологии материалов»: ОАО «Новосибирский стрелочный завод», Schlumberger, НАПО «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова», ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», ПАО «НЭВЗ-Союз» ХК, ОАО «Новосибирский металлургический завод им. Кузьмина», ОА «Новосибирский завод им. Коминтерна», Технопарк Новосибирского Академгородка, ОАО «БЭМЗ», ОАО «Сиблитмаш», ОАО «Сибсельмаш», ОАО Новосибирский завод «Экран», ООО «ЭЛМ», ОАО «ЭЛСИБ» и др. В ряде случаев курсовые проекты и выпускные квалификационные работы выполняются по заявкам предприятий и фирм, а также по научно-исследовательской тематике кафедры.

Конкурс среди поступающих на ОП 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» за последние 5 лет составляет в среднем 2 человека на 1 бюджетное место, что характеризует востребованность ОП среди абитуриентов. Общее количество выпускников за три года составило 47 человека (2013 – 17 человек, 2014 – 9 человек, 2015 – 21 человек). Необходимо отметить, что 90 % выпускников трудоустраиваются по профилю обучения.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, 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, наноиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы 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 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы академического бакалавриата, является: ***научно-исследовательская и расчетно-аналитическая.***

2.4 Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

- 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.

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	**Компетенции, знания/умения**
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК.1	**способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции**
у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	**способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции**
з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	**способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности**
з1	знать методы осуществления контроля и анализа качества в производственных системах
з2	знать основные понятия управления качеством, различные виды систем обеспечения качеством
з3	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
з4	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
з6	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
з7	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
у1	уметь использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции
у2	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
у3	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
у4	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели

у5	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
у6	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.4	**способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности**
з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
з3	знать права и обязанности гражданина РФ
у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	**способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия**
з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
з2	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
у1	владеть техникой перевода текстов, электронными словарями и текстовыми редакторами
у2	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
у3	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у6	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.6	**способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**
з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
з2	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
з3	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	**способность к самоорганизации и самообразованию**
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
з3	знать особенности профессионального развития личности
у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	**способность использовать методы и средства физической культуры для**

	обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
з1	знать основы здорового образа жизни
з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	**готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий**
з1	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
з2	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**
з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у3	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
у4	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
у7	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.2	**способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях**
у1	уметь прогнозировать процессы синтеза спекания и плавления реальных смесей природных и технических силикатов и оксидов
у2	уметь применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами
у3	владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментальных работ
у4	владеть стандартными методами решения задач и обработки экспериментальных результатов исследования
у5	уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов проффесиональной деятельности
ОПК.3	**готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности**
з1	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности

з2	знать классификацию нанокристаллических и аморфных материалов
з3	знать области применения аморфных и наноструктурированных материалов для изготовления продукции
з4	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
з5	знать кристаллохимию силикатов, оксидов и других тугоплавких соединений
з6	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
з7	знать основные понятия, используемые для описания процессов переноса тепла и массы
з8	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
з9	знать основные законы процессов теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена, молекулярной диффузии и конвективного массопереноса
з10	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
з11	знать о роли диффузионных процессов в физико-химических процессах и фазовых превращениях в твердых телах
з12	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
з13	знать виды трения и изнашивания, физико-механическую и физико-химическую сущность происходящих процессов
з14	знать физические основы метода электронной микроскопии
з15	знать закономерности и физико-химические основы процессов формования, сушки и обжига технической керамики
з16	знать о закономерностях взаимосвязи состав-структура-свойства в технологии керамики
з17	знать об основных технологических стадиях производства керамических изделий
з18	знать основы и технологии получения порошков различными способами
з19	знать о механизмах и закономерностях создания композиционных и порошковых материалов
з20	знать об основных сферах применения органических веществ различных классов
з21	знать особенности состава, строения и свойств основных классов органических соединений
з22	знать основные законы физики и химии, физико- химические явления и закономерности, используемые в физической и коллоидной химии; правила работы в химической лаборатории
з23	знать основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин
з24	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
з25	знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной
з26	знать основные законы электротехники, электрические и магнитные цепи, электромагинтные устройства и электрические приборы
з27	знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов
з28	знать основные законы движения материальных тел и взаимодействия между ними
з29	знать взаимосвязь между структурой свойствами металлических и неметаллических материалов
з30	знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
з31	знать природу и свойства материалов, а также методы их обработки
з32	знать требования государственных стандартов Единой системы конструкторской

	документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД)
з33	знать типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления
з34	знать технику и принципы нанесения размеров
з35	знать правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей
з36	знать правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации
з37	знать основы теории сплавов, теории диффузии и теории фазовых превращений в металлических телах
з38	знать терминологию физики металлов
з39	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
з40	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
у1	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
у2	уметь решать простейшие типы уравнений диффузии
у3	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
у4	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
у5	уметь анализировать вопросы взаимосвязи кристаллической и электронной структуры твердых тел с закономерностями диффузионных процессов
у6	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у7	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
у8	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у9	уметь прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул
у10	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
у11	уметь с помощью термодинамических расчётов оценивать возможность, направление и предел самопроизвольного течения процессов в заданных условиях
у12	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
у13	уметь проводить физико-химические расчёты с помощью известных формул и уравнений
у14	владеть навыком сборки простейших электрических цепей
у15	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у16	уметь читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю профессиональной деятельности
у17	уметь осуществлять пути формирования структуры и комплекса свойств для материалов каждого класса
у18	уметь осуществлять на базе требуемых физико-химических и механических характеристик выбор материала и технологии его обработки
у19	уметь выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике
у20	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений

у21	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
у22	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у23	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.4	**способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач**
з1	знать современные методы исследования тепловых процессов
з2	знать методы управления прочностью и пластичностью материалов
з3	знать основную технологическую документацию
з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
у1	владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования
у2	выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
у3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения характеристик материалов
у4	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки эксперимента
у5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.5	**способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды**
з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
у1	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
у2	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.1	**способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов**
у1	уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
у2	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	**способность 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**
з1	знать основную терминологию на иностранном языке в области профессиональной деятельности
у1	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
у2	уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.3	**готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов**

з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
у1	уметь моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
ПК.4	**способность 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**
з1	знать о том, какие законы распределения случайных величин можно применять при анализе структуры и свойств материалов
з2	знать о методах изучения диффузии
з3	знать основную аппаратуру для спектрального анализа, позволяющую изучать строение вещества
з4	знать методы спектрального анализа, источники возбуждения спектра
з5	знать способы реализации рентгенографических исследований различных объектов
з6	знать устройство и оптические схемы рентгеновского дифрактометра
з7	знать основные методы и подходы для рентгенографических исследований кристаллической структуры
з8	знать режимы работы электронного микроскопа и порядок проведения основных калибровок прибора
у1	уметь применять на практике основные законы количественного спектрального анализа материалов
у2	уметь использовать основные методы и подходы для рентгенографических исследований кристаллической структуры
у3	владеть приемами прободоготовки образцов для просвечивающего электронного микроскопа
у4	уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	**готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации**
з1	знать основные методы и используемое оборудование при проведении исследований по трению и износу
з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
у1	уметь применять современные методы исследований и испытаний объектов технологии технической керамики
у2	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.6	**способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями**
з1	знать структуру и свойства аморфных и наноструктурированных материалов
з2	знать современную теорию дислокационного строения металлов, играющую важную роль в процессах пластической деформации и разрушения
з3	знать основные понятия о прочности и пластичности металлов
з4	знать влияние внешнего высокоэнергетического воздействия на структуру и свойства материалов
з5	знать основные виды высокоэнергетического оборудования для производства и обработки материалов
з6	знать основные тенденции и направления развития высокоэнергетических технологий

	обработки и упрочнения материалов
з7	знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
з8	знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки
з9	знать о размерных эффектах, обуславливающих специфику свойств твердотельных наноматериалов
з10	знать принципы управления структурой и свойствами материалов с использованием различных способов термообработки
з11	знать физические процессы, происходящие при термической обработке материалов, их кинетики и механизмах
у1	уметь применять законы массопереноса к описанию диффузионных процессов в области материаловедения
у2	уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов
у3	уметь анализировать структурные состояния сплавов после термической обработки
ПК.7	**способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов**
з1	знать концептуальные основы моделирования объектов
з2	знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования метриалов и технологических процессов
з3	знать простые алгоритмы имитационного моделирования
у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	**готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами**
з1	уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
у1	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
у2	уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
у3	уметь составлять карты технологического процесса, маршрутные карты и другую технологическую документацию
у4	уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
ПК.9	**готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами**
з1	знать методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки формовочных смесей, методы изготовления стержней и назначение необходимой для этого литейной оснастки
з2	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для осуществления обработки материалов давлением
з3	знать физические основы износа и прочности режущего инструмента, тепловые явления в зоне обработки
з4	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
з5	знать инструмент и оснастку для обработки на станках с числовым программным управлением
з6	знать порядок создания управляющих программ для обработки деталей на станках с числовым программным управлением, а также методы контроля, проверки и отладки управляющих программ
з7	знать методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, остностки,

	средств механизации и автоматизации для обеспечения реализации эффективного прозводства
з8	знать основные виды термической обработки материалов различных классов
з9	знать принципы выбора оптимальных режимов термической и химико-термической обработок
з10	знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей машин
з11	знать основы механической обработки заготовок деталей машин
з12	знать технологические методы формообразования заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой
з13	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне
з14	знать классификацию технологий обработки материалов разных классов
у1	уметь выбирать и применять методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки и уплотнения формовочных смесей, изготовления стержней и литейной оснастки
у2	уметь выбирать способ обработки давлением материалов и заготовок из них
у3	уметь назначать оборудование и режущий инструмент для механической обработки металлических материалов
у4	уметь самостоятельно формулировать данные к созданию управляющих программ
у5	уметь выбирать оптимальные режимы и методы высокоэнергетической обработки для создания и упрочнения изделий
у6	уметь разработать технологический процесс получения композиционных и порошковых материалов
у7	владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента
у8	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
у9	уметь разрабатывать режимы термической обработки для конкретных материалов
у10	уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них
Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.23.В	**Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта**
у1	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
у2	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1			Философия					
ОК.2				История				
ОК.3			Основы экономических знаний			Управление качеством; Экономика и управление производственными системами (модуль)		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.4	Правоведение							
ОК.5	Иностранный язык; Учебная практика: ознакомительная практика	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль); Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Иностранный язык	Иностранный язык; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки	Коммуникационная культура Интернета; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.6			Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)			Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.7	Введение в направление		Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)					
ОК.8	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	
ОК.9			Безопасность жизнедеятельности					
ОПК.1	Введение в направление; Информатика; Учебная практика: ознакомительная практика	Инженерная графика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Инженерная графика			Коммуникационная культура Интернета; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Теория и технология термической и химико-термической обработки	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.2		Органическая химия	Механика; Физическая химия	Механика; Физика металлов	Физика металлов		Физическая химия силикатов	
ОПК.3	Линейная алгебра;	Инженерная графика;	Инженерная графика;	Диффузия в металлах и	Материаловедение;	Основы технической	Методология выбора	Аморфные и

	Математический анализ; Физика; Химия	Математический анализ; Органическая химия; Физика	Математика (специальные главы); Механика; Физика; Физическая химия; Электротехника	сплавах; Материаловедение; Механика; Тепло- и массоперенос в материалах и процессах; Физика металлов; Физические методы исследования материалов	Метрология, стандартизация и сертификация; Технология производства композиционных и порошковых материалов; Физика металлов; Физические методы исследования материалов	керамики; Триботехнические материалы; Физические методы исследования материалов	материалов и технологии в машиностроении; Физическая химия силикатов; Электронная микроскопия	наноструктурированные материалы
ОПК.4	Физика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Физика	Физика	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Тепло- и массоперенос в материалах и процессах; Физические методы исследования материалов	Физические методы исследования материалов	Методы спектрального анализа; Рентгеноструктурный анализ материалов; Технология конструкционных материалов; Физические и механические свойства материалов; Физические методы исследования материалов	Методология выбора материалов и технологии в машиностроении; Основы технологии машиностроения; Теория и технология термической и химико-термической обработки; Физические и механические свойства материалов; Физические основы прочности, пластичности и разрушения; Электронная микроскопия	Обработка металлов давлением
ОПК.5			Безопасность жизнедеятельности				Экология	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.1	Учебная практика: ознакомительная практика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		Материаловедение; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Материаловедение	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Методология выбора материалов и технологии в машиностроении; Основы технологии машиностроения; Теория и технология термической и химико-термической обработки	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.2	Учебная практика: ознакомительная практика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		Материаловедение; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Материаловедение; Метрология, стандартизация и сертификация; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Прогрессивные материалы и технологии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.3	Правоведение; Учебная практика: ознакомительная практика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		Производственная практика: научно-исследовательская работа	Метрология, стандартизация и сертификация	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Управление качеством	Моделирование материалов и технологических процессов	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

ПК.4	Учебная практика: ознакомительная практика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Математика (специальные главы)	Диффузия в металлах и сплавах; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Физика металлов	Физика металлов	Методы спектрального анализа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Рентгеноструктурный анализ материалов	Электронная микроскопия	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.5	Учебная практика: ознакомительная практика; Физика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Физика	Физика	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Физические методы исследования материалов	Физические методы исследования материалов	Основы технической керамики; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Триботехнические материалы; Физические и механические свойства материалов; Физические методы исследования материалов	Теория и технология термической и химико-термической обработки; Физические и механические свойства материалов; Физические основы прочности, пластичности и разрушения; Электронная микроскопия	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.6	Учебная практика: ознакомительная практика	Органическая химия; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Физическая химия	Материаловедение; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Тепло- и массоперенос в материалах и процессах	Материаловедение	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Триботехнические материалы	Теория и технология термической и химико-термической обработки; Физическая химия силикатов; Физические основы прочности, пластичности и разрушения	Аморфные и наноструктурированные материалы; Высокоэнергетические методы обработки; Обработка металлов давлением; Прогрессивные материалы и технологии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.7	Информатика; Учебная практика: ознакомительная практика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		Производственная практика: научно-исследовательская работа	Метрология, стандартизация и сертификация	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Моделирование материалов и технологических процессов	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.8	Учебная практика: ознакомительная практика	Инженерная графика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Инженерная графика	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Метрология, стандартизация и сертификация	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технология конструкционных материалов; Физические и механические свойства материалов	Основы технологии машиностроения; Физические и механические свойства материалов	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.9	Учебная практика:	Учебная практика: практика по получению		Материаловедение; Производственная	Материаловедение; Технология производства	Производственная практика: практика по	Оборудование и автоматизация процессов	Аморфные и наноструктурированные

	ознакомительная практика	первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		практика: научно-исследовательская работа	композиционных и порошковых материалов	получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технология конструкционных материалов; Экономика и управление производственными системами (модуль)	тепловой обработки; Основы технологии машиностроения; Теория и технология термической и химико-термической обработки; Экология	материалы; Высокоэнергетические методы обработки; Металлорежущие станки и инструменты; Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Обработка металлов давлением; Прогрессивные материалы и технологии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технология литейного производства
ПК.23.В				Производственная практика: научно-исследовательская работа	Проектная деятельность	Проектная деятельность	Проектная деятельность	

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	**210**
	Базовая часть	**100**
	Вариативная часть	**110**
Блок 2	**Практики**	**24**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**24**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**6**
	Базовая часть	**6**
Объем образовательной программы		**240**

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы .

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: ознакомительная практика,
- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,

- Производственная практика: научно-исследовательская работа.

Учебная практика: ознакомительная практика проводится в производственных и научно-исследовательских центрах и других подразделениях НГТУ и структурных подразделениях промышленных предприятий и научно-исследовательских центров.

Способ проведения практик – стационарная и (или) выездная.

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится в производственных и научно-исследовательских центрах и других подразделениях НГТУ и структурных подразделениях промышленных предприятий и научно-исследовательских центров.

Способ проведения практик –стационарная и (или) выездная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на промышленных предприятиях г. Новосибирска и Новосибирской области. Способ проведения практик – стационарная или выездная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на кафедре «Материаловедение в машиностроении» НГТУ, промышленных предприятиях, научно-исследовательских организациях и учреждениях СО РАН. Способ проведения практик – стационарная или выездная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится в производственных и научно-исследовательских центрах и других подразделениях НГТУ и структурных подразделениях промышленных предприятий и научно-исследовательских центров.

Способ проведения практик – стационарная и (или) выездная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (http:// www.nstu.ru/sveden/eos) 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 взаимодействия 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.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "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).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

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, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных 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, составляет 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, составляет не менее 10 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы бакалавриата

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым 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.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется 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.

Материально-техническая база НГТУ, используемая для подготовки магистров по направлению «Материаловедение и технологии материалов» соответствует современному мировому уровню. Начиная с 2007 года в университете произведена полная замена аналитического и технологического оборудования, используемого в учебном процессе. В наличии имеется следующее оборудование:

- оптический микроскоп Carl Zeiss AxioObserver Alm;
- учебные микроскопы Axiovert 40 MAT;
- микроскоп Axio Imager Dlm;
- микроскоп Stemi 2000-C;
- оптический микроскоп AxioObserver Zlm;
- оптико-эмиссионный спектрометр ARL 3460;
- просвечивающий электронный микроскоп FEI Tecnai 20 TWIN;
- комплект приставок для проведения тонких исследований на трансмиссионном электронном микроскопе Tecnai 20 TWIN:
- EDX – система микроанализа,
- напылитель золота и меди (Quorum Tech),
- устройство для вышлифовки ямок (GATAN),
- ионная мельница (PIPS GATAN);
- растровый электронный микроскоп EVO 50 XVP;
- комплект приставок для проведения тонких исследований на растровом электронном микроскопе EVO 50 XVP:
- волнодисперсионный анализ (WDX);
- анализ дифракции обратно отражённых электронов (EBSD);
- оборудование пробоподготовки Struers;
- рентгеновский дифрактометр ARL X`TRA;
- комплект приставок для проведения специальных исследований на установке рентгеноструктурного анализа (ARL X`TRA);
- атомно-силовой микроскоп;
- системы универсальные для проведения прочностных и усталостных испытаний Instron 3369, Instron 3000X, Instron 8801;
- комплекс изучения топографии поверхности Zygo NewView 7300;

- инветированный промышленный микроскоп для металлографии Nikon MA-100;
- микротвердомер для проведения испытаний по Виккерсу;
- твердомер для проведения испытаний по Роквеллу;
- электролитическое утонение фольг для электронной микроскопии TenuPol-5 (Struers);
- автоматический полировальный станок LaboPol-5;
- пресс для заливки образцов для оптической микроскопии SimpliMet 1000;
- станок для малодеформационного резания металлов и керамик Miniton;
- станок для грубой отрезки заготовок Exotom-150;
- аналитические весы;
- станок для грубой резки металлов и керамик Discotom-65;
- комплект технологического оборудования для получения композиционных материалов методом порошковой металлургии:
- планетарная шаровая мельница Пульверизетте 6;
- быстроходная роторная мельница Пульверизетте 14;
- лабораторный смеситель Вибротехник 2.0;
- просеивающая машина Анализетте 3;
- вакуумный сушильный шкаф WOF-50;
- ультразвуковая универсальная ванна WUC A02H;
- твердомер по Шору 902B;
- машина трения ИИ-5018;
- копер маятниковый, тип: Metro Com 06103300 с термостатом для охлаждения образцов;
- вакуумные печи;
- прессы мощностью до 100 тонн;
- лабораторный прокатный стан;
- комплекс оборудования для проведения триботехнических испытаниях в условиях абразивного изнашивания,
- установка для плазменного нанесения покрытий,
- установки для лазерной и тонкоструйной плазменной резки материалов.

Комплекс металлообрабатывающих станков с ЧПУ:
- токарно-фрезерный станок CTX310;
- токарно-фрезерный станок CTX alpha 500;
- пятикоординатный обрабатывающий центр с ЧПУ OKUMA;
- трехкоординатный обрабатывающий центр с ЧПУ DMU 630 (2 штуки);
- пятикоординатный проволочно-вырезной электроискровой станок ADL325L.
- комплекс сварочного оборудования производства Kjelberg.

Студенты, обучающиеся по направлению «Материаловедение и технологии материалов» имеют хорошие условия для проведения самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности. Все учебные аудитории, используемые для проведения практических занятий, оснащены рабочими местами, соответствующей мебелью и выходом в интернет. В каждой лаборатории имеется ответственный из числа лаборантов, аспирантов или преподавателей, которые осуществляют свободный доступ студентам к оборудованию. Аудиторный и лабораторный фонд университета достаточен для проведения самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в

рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
Дисциплины (модули), базовые		
Философия		
ОК.1	у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
Иностранный язык		
ОК.5	з2	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у3	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
История		
ОК.2	з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
ОК.2	у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
Математический анализ		
ОПК.3	з4	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	з10	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.3	з12	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.3	з39	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.3	з40	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	у4	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.3	у6	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.3	у22	уметь применять основные методы математического аппарата в

		математических моделях объектов и процессов
ОПК.3	у23	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
Линейная алгебра		
ОПК.3	з4	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	з12	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.3	з40	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	у1	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.3	у6	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.3	у21	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.3	у22	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Химия		
ОПК.3	з8	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.3	у10	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.3	у12	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
Правоведение		
ОК.4	з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ПК.3	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
Информатика		
ОПК.1	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.1	з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и

		компьютерных средств
ОПК.1	у4	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.1	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.1	у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.1	у7	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.1	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.7	з3	знать простые алгоритмы имитационного моделирования
Физика металлов		
ОПК.2	у5	уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов проффесиональной деятельности
ОПК.3	з37	знать основы теории сплавов, теории диффузии и теории фазовых превращений в металлических телах
ОПК.3	з38	знать терминологию физики металлов
ПК.4	у4	уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
Введение в направление		
ОК.7	з3	знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОПК.1	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
Инженерная графика		
ОПК.1	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.3	з32	знать требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД)
ОПК.3	з33	знать типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления
ОПК.3	з34	знать технику и принципы нанесения размеров
ОПК.3	з35	знать правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей
ОПК.3	з36	знать правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации
ОПК.3	у16	уметь читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю профессиональной деятельности
ОПК.3	у19	уметь выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике
ПК.8	у4	уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
Материаловедение		

ОПК.3	з29	знать взаимосвязь между структурой свойствами металлических и неметаллических материалов
ОПК.3	з30	знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
ОПК.3	з31	знать природу и свойства материалов, а также методы их обработки
ОПК.3	у17	уметь осуществлять пути формирования структуры и комплекса свойств для материалов каждого класса
ОПК.3	у18	уметь осуществлять на базе требуемых физико-химических и механических характеристик выбор материала и технологии его обработки
ПК.1	у1	уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
ПК.2	у1	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.6	з3	знать основные понятия о прочности и пластичности металлов
ПК.9	з8	знать основные виды термической обработки материалов различных классов
Механика		
ОПК.2	у5	уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов проффесиональной деятельности
ОПК.3	з27	знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов
ОПК.3	з28	знать основные законы движения материальных тел и взаимодействия между ними
Электротехника		
ОПК.3	з26	знать основные законы электротехники, электрические и магнитные цепи, электромагинтные устройства и электрические приборы
ОПК.3	у14	владеть навыком сборки простейших электрических цепей
Физика		
ОПК.3	з1	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.3	з6	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.3	з24	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.3	з25	знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной
ОПК.3	у3	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.3	у8	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.3	у15	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.4	у5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.5	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и

		характеристики
ОК.9	з2	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОПК.5	з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
Основы экономических знаний		
ОК.3	з3	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з4	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	у2	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи		
ОК.5	з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у2	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у3	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у6	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность		
ОК.5	з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у2	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у3	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии		
ОК.6	з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з2	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	з3	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде

ОК.6	у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология		
ОК.6	з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з3	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Дисциплины (модули), вариативные		
Физические методы исследования материалов		
ОПК.3	з24	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ОПК.4	у3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения характеристик материалов
ОПК.4	у4	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки эксперимента
ПК.5	у2	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
Технология конструкционных материалов		
ОПК.4	з3	знать основную технологическую документацию
ПК.8	у3	уметь составлять карты технологического процесса, маршрутные карты и другую технологическую документацию
ПК.9	з10	знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей машин
ПК.9	з11	знать основы механической обработки заготовок деталей машин
ПК.9	з12	знать технологические методы формообразования заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой
ПК.9	з13	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне
ПК.9	з14	знать классификацию технологий обработки материалов разных классов
ПК.9	у10	уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной

		литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них
Метрология, стандартизация и сертификация		
ОПК.3	з23	знать основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин
ПК.2	у2	уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.3	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.7	у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	у2	уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
Теория и технология термической и химико-термической обработки		
ОПК.1	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.4	у4	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки эксперимента
ПК.1	у2	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.5	у2	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.6	з9	знать о размерных эффектах, обуславливающих специфику свойств твердотельных наноматериалов
ПК.6	з10	знать принципы управления структурой и свойствами материалов с использованием различных способов термообработки
ПК.6	з11	знать физические процессы, происходящие при термической обработке материалов, их кинетики и механизмах
ПК.6	у3	уметь анализировать структурные состояния сплавов после термической обработки
ПК.9	з8	знать основные виды термической обработки материалов различных классов
ПК.9	з9	знать принципы выбора оптимальных режимов термической и химико-термической обработок
ПК.9	у9	уметь разрабатывать режимы термической обработки для конкретных материалов
Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки		
ОК.5	з2	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у1	владеть техникой перевода текстов, электронными словарями и текстовыми редакторами
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ПК.2	з1	знать основную терминологию на иностранном языке в области профессиональной деятельности
Экология		
ОПК.5	з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с

		результатами производства
ОПК.5	у1	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ОПК.5	у2	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств
ПК.9	з7	знать методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оностки, средств механизации и автоматизации для обеспечения реализации эффективного прозводства
Физическая химия		
ОПК.2	у3	владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментальных работ
ОПК.2	у4	владеть стандартными методами решения задач и обработки экспериментальных результатов исследования
ОПК.3	з22	знать основные законы физики и химии, физико- химические явления и закономерности, используемые в физической и коллоидной химии; правила работы в химической лаборатории
ОПК.3	у11	уметь с помощью термодинамических расчётов оценивать возможность, направление и предел самопроизвольного течения процессов в заданных условиях
ОПК.3	у13	уметь проводить физико-химические расчёты с помощью известных формул и уравнений
ОПК.3	у20	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ПК.6	з7	знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
Моделирование материалов и технологических процессов		
ПК.3	у1	уметь моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
ПК.7	з1	знать концептуальные основы моделирования объектов
ПК.7	з2	знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования метриалов и технологических процессов
ПК.7	з3	знать простые алгоритмы имитационного моделирования
Математика (специальные главы)		
ОПК.3	з39	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.3	з40	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	у7	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ОПК.3	у22	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.3	у23	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ПК.4	з1	знать о том, какие законы распределения случайных величин можно применять при анализе структуры и свойств материалов

Органическая химия		
ОПК.2	у2	уметь применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами
ОПК.3	з8	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.3	з20	знать об основных сферах применения органических веществ различных классов
ОПК.3	з21	знать особенности состава, строения и свойств основных классов органических соединений
ОПК.3	у9	уметь прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул
ОПК.3	у15	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.6	з7	знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
Физические и механические свойства материалов		
ОПК.4	у3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения характеристик материалов
ОПК.4	у5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.5	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.5	у2	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.5	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.8	з1	уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки		
ОПК.1	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.2	у2	уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.9	з7	знать методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, осностки, средств механизации и автоматизации для обеспечения реализации эффективного прозводства
ПК.9	у7	владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента
ПК.9	у8	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Основы технологии машиностроения		
ОПК.4	з3	знать основную технологическую документацию
ПК.1	у1	уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
ПК.8	у4	уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в

		соответствии с действующей нормативно-технической документацией
ПК.9	у7	владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента
ПК.9	у8	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Технология производства композиционных и порошковых материалов		
ОПК.3	з18	знать основы и технологии получения порошков различными способами
ОПК.3	з19	знать о механизмах и закономерностях создания композиционных и порошковых материалов
ОПК.3	з30	знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
ПК.9	у6	уметь разработать технологический процесс получения композиционных и порошковых материалов
ПК.9	у8	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Основы технической керамики		
ОПК.3	з15	знать закономерности и физико-химические основы процессов формования, сушки и обжига технической керамики
ОПК.3	з16	знать о закономерностях взаимосвязи состав-структура-свойства в технологии керамики
ОПК.3	з17	знать об основных технологических стадиях производства керамических изделий
ПК.5	у1	уметь применять современные методы исследований и испытаний объектов технологии технической керамики
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Прогрессивные материалы и технологии		
ПК.2	у1	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.6	з7	знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
ПК.6	з8	знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки
ПК.9	у8	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Высокоэнергетические методы обработки		
ПК.6	з4	знать влияние внешнего высокоэнергетического воздействия на структуру и свойства материалов
ПК.6	з5	знать основные виды высокоэнергетического оборудования для производства и обработки материалов
ПК.6	з6	знать основные тенденции и направления развития высокоэнергетических технологий обработки и упрочнения материалов
ПК.9	у5	уметь выбирать оптимальные режимы и методы высокоэнергетической обработки для создания и упрочнения изделий
Электронная микроскопия		
ОПК.3	з14	знать физические основы метода электронной микроскопии
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского,

		электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ПК.4	з8	знать режимы работы электронного микроскопа и порядок проведения основных калибровок прибора
ПК.4	у3	владеть приемами прободоготовки образцов для просвечивающего электронного микроскопа
ПК.5	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
Физические основы прочности, пластичности и разрушения		
ОПК.4	з2	знать методы управления прочностью и пластичностью материалов
ПК.5	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.5	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.6	з2	знать современную теорию дислокационного строения металлов, играющую важную роль в процессах пластической деформации и разрушения
ПК.6	з3	знать основные понятия о прочности и пластичности металлов
Триботехнические материалы		
ОПК.3	з13	знать виды трения и изнашивания, физико-механическую и физико-химическую сущность происходящих процессов
ПК.5	з1	знать основные методы и используемое оборудование при проведении исследований по трению и износу
ПК.6	у2	уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов
Управление качеством		
ОК.3	з1	знать методы осуществления контроля и анализа качества в производственных системах
ОК.3	з2	знать основные понятия управления качеством, различные виды систем обеспечения качеством
ОК.3	у1	уметь использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции
ПК.3	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
Рентгеноструктурный анализ материалов		
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ОПК.4	у4	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки эксперимента
ОПК.4	у5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.4	з5	знать способы реализации рентгенографических исследований различных объектов
ПК.4	з6	знать устройство и оптические схемы рентгеновского дифрактометра
ПК.4	з7	знать основные методы и подходы для рентгенографических исследований кристаллической структуры
ПК.4	у2	уметь использовать основные методы и подходы для рентгенографических

		исследований кристаллической структуры
Методы спектрального анализа		
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ОПК.4	у4	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки эксперимента
ПК.4	з3	знать основную аппаратуру для спектрального анализа, позволяющую изучать строение вещества
ПК.4	з4	знать методы спектрального анализа, источники возбуждения спектра
ПК.4	у1	уметь применять на практике основные законы количественного спектрального анализа материалов
Обработка материалов на станках с числовым программным управлением		
ПК.9	з5	знать инструмент и оснастку для обработки на станках с числовым программным управлением
ПК.9	з6	знать порядок создания управляющих программ для обработки деталей на станках с числовым программным управлением, а также методы контроля, проверки и отладки управляющих программ
ПК.9	у4	уметь самостоятельно формулировать данные к созданию управляющих программ
Металлорежущие станки и инструменты		
ПК.9	з3	знать физические основы износа и прочности режущего инструмента, тепловые явления в зоне обработки
ПК.9	з4	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
ПК.9	у3	уметь назначать оборудование и режущий инструмент для механической обработки металлических материалов
Обработка металлов давлением		
ОПК.4	з2	знать методы управления прочностью и пластичностью материалов
ПК.6	з3	знать основные понятия о прочности и пластичности металлов
ПК.9	з2	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для осуществления обработки материалов давлением
ПК.9	у2	уметь выбирать способ обработки давлением материалов и заготовок из них
Технология литейного производства		
ПК.9	з1	знать методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки формовочных смесей, методы изготовления стержней и назначение необходимой для этого литейной оснастки
ПК.9	у1	уметь выбирать и применять методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки и уплотнения формовочных смесей, изготовления стержней и литейной оснастки
Диффузия в металлах и сплавах		
ОПК.3	з11	знать о роли диффузионных процессов в физико-химических процессах и фазовых превращениях в твердых телах
ОПК.3	у2	уметь решать простейшие типы уравнений диффузии
ОПК.3	у5	уметь анализировать вопросы взаимосвязи кристаллической и электронной структуры твердых тел с закономерностями диффузионных процессов
ПК.4	з2	знать о методах изучения диффузии
Тепло- и массоперенос в материалах и процессах		

ОПК.3	з7	знать основные понятия, используемые для описания процессов переноса тепла и массы
ОПК.3	з9	знать основные законы процессов теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена, молекулярной диффузии и конвективного массопереноса
ОПК.4	з1	знать современные методы исследования тепловых процессов
ПК.6	у1	уметь применять законы массопереноса к описанию диффузионных процессов в области материаловедения
Методология выбора материалов и технологии в машиностроении		
ОПК.3	з30	знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
ОПК.4	у1	владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования
ОПК.4	у2	выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
ПК.1	у1	уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
Физическая химия силикатов		
ОПК.2	у1	уметь прогнозировать процессы синтеза спекания и плавления реальных смесей природных и технических силикатов и оксидов
ОПК.3	з5	знать кристаллохимию силикатов, оксидов и других тугоплавких соединений
ПК.6	з7	знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
Дисциплины (модули), вариативные		
Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия		
ОК.3	з3	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.3	у3	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.3	у4	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ПК.9	з7	знать методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, осностки, средств механизации и автоматизации для обеспечения реализации эффективного прозводства
Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами		
ОК.3	з6	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
ОК.3	з7	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
ОК.3	у5	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.3	у6	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего

		состояния и внешнего окружения
Дисциплины (модули), базовые		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
Дисциплины (модули), вариативные		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Практики		
Учебная практика: ознакомительная практика		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОПК.1	у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.1	у2	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	у2	уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.3	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.4	у4	уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.6	з3	знать основные понятия о прочности и пластичности металлов
ПК.7	у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	у1	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
ПК.9	з14	знать классификацию технологий обработки материалов разных классов
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского,

		электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ПК.1	у2	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	у1	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.3	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.4	у4	уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.6	з8	знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки
ПК.7	у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	у1	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
ПК.9	у8	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОПК.1	у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ПК.1	у1	уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
ПК.2	у1	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.3	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.4	у4	уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.6	з8	знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки
ПК.7	з2	знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования метриалов и технологических процессов

ПК.8	у1	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
ПК.9	з12	знать технологические методы формообразования заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.3	у3	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.5	у1	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ПК.1	у2	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	у1	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.3	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.4	у4	уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.5	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.6	у2	уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов
ПК.7	у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	у1	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
ПК.9	у8	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.9	у10	уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ПК.1	у2	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	у1	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и

		свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.3	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.4	з7	знать основные методы и подходы для рентгенографических исследований кристаллической структуры
ПК.5	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.5	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.6	з8	знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки
ПК.7	у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	з1	уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
ПК.9	у8	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.23.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Государственная итоговая аттестация		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	у3	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	владеть техникой перевода текстов, электронными словарями и текстовыми редакторами
ОК.5	у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и

		природную среду
ОПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.2	у3	владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментальных работ
ОПК.3	у7	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ОПК.5	у1	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ПК.1	у2	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.2	у1	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.3	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.4	у2	уметь использовать основные методы и подходы для рентгенографических исследований кристаллической структуры
ПК.5	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.6	з7	знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
ПК.6	у2	уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов
ПК.7	у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.8	з1	уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
ПК.9	у8	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.23.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Факультативные дисциплины		
Коммуникационная культура Интернета		
ОК.5	з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОПК.1	з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.1	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
Аморфные и наноструктурированные материалы		

ОПК.3	з2	знать классификацию нанокристаллических и аморфных материалов
ОПК.3	з3	знать области применения аморфных и наноструктурированных материалов для изготовления продукции
ПК.6	з1	знать структуру и свойства аморфных и наноструктурированных материалов
ПК.9	у8	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Проектная деятельность		
ПК.23.В	у1	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК.23.В	у2	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК.23.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте