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: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль): Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами

Основной вид деятельности: Научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2017

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2018

Образовательная программа 22.04.01 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 9
3. Содержание образовательной программы 20
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 21
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 23
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 24

Приложение 25

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа академической магистратуры (далее магистратуры), реализуемая по направлению подготовки 22.04.01 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 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа: Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами (основной вид деятельности Научно-исследовательская и расчетно-аналитическая) состоит в подготовке специалистов, способных применять основные типы современных материалов для решения производственных задач, владеть навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения, владеть методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов.

Цели образовательной программы размещены на сайте кафедры ММ по адресу: https://ciu.nstu.ru//WebInput/mm/a/file_get/263262?nomenu=1

Выписка из протокола № 11 заседания ученого совета Механико-технологического факультета НГТУ от 07.10.2015 размещена на сайте кафедры ММ по адресу: https://ciu.nstu.ru//WebInput/mm/a/file_get/263261?nomenu=1

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры 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 2 года. Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе магистратуры 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 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным приказом Минобрнауки России от 28.08.15 №907 (зарегистрирован Минюстом России 29.09.15, регистрационный №39035), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (магистерская программа: Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами) учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития машиностроительной отрасли.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств 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
– готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1) – способность использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2) – способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3) – способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4) – способность самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5) – готовность использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)	**Обобщенная трудовая функция**: Разработка, сопровождение, интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов

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

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы Институтом катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институтом химии твердого тела и механохимии СО РАН, Институтом теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Институтом гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Институтом ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, 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. и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.

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 академической магистратуры, 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 и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;
- участие в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых материалов и композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий;
- разработка программ, рабочих планов и методик, организация и проведение экспериментов, исследований и испытаний материалов, обработка и анализ их результатов с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в том числе стандартов;

- моделирование материалов и процессов, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов;

- анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, нетиповых средств для испытаний материалов, полуфабрикатов и изделий.

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 к абстрактному мышлению, анализу, синтезу**
з1	знать системную периодизацию истории науки и техники
з2	знать современную научную картину мира
з3	знать основные методологические концепции современной науки
з4	знать основные методы научного познания
ОК.2	**готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения**
з1	знать концепцию справедливости, систему ценностей, отношений, убеждений и манеры поведения, принятых в организационных культурах, теорию и классификацию конфликтов
у1	уметь конструктивно относиться к критике, идти на компромиссы
у2	уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы
ОК.3	**готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала**
з1	знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
у1	уметь использовать новые научные подходы и методы математического моделирования при решении проблем разработки и использования материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами, процессов их производства, обработки и модификации
ОК.4	**способность пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы**
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОК.5	**способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности**
з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОК.6	**готовность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, в том числе, с учетом экологических последствий**
з1	знать последовательность проведения и формальные признаки научного исследования

у1	уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции
ОК.7	**готовность самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи**
у1	владеть навыком методологического осмысления научного исследования (актуальность, объект, предмет, цель, задачи и т.д.);
у2	уметь поставить цель и задачи исследования
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК.1	**готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности**
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
у1	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОПК.2	**готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**
з1	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
з2	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
з3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
у1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ОПК.3	**способность самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности**
з1	знать теоретические основы физического и математического моделирования различных технологических процессов
у1	уметь выбирать методы моделирования, разрабатывать физико-математические модели, оценивать их адекватность и значимость с учетом требований, предъявляемых к изучаемому процессу или объекту
ОПК.4	**способность применять основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом последствий для общества, экономики и экологии**
з1	знать основы педагогической деятельности и ее особенности
з2	знать методы, формы и средства организации учебного процесса в высшей школе
у1	уметь осуществлять направленный выбор методов контроля знаний
ОПК.5	**готовность применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач**
з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
у1	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств
у2	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ОПК.6	**способность выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности**
з1	знать методы проведения маркетинговых исследований и оценки экономической целесообразности осуществления проекта
у1	уметь выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое

	обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности
ОПК.7	**готовность проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности**
з1	знать виды и роль основных источников профессиональной информации
у1	уметь проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности
ОПК.8	**готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний**
з1	знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
у1	уметь выбирать методику и средства для решения конкретной задачи в профессиональной сфере деятельности
у2	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
у3	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных
у4	уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов
ОПК.9	**способность к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности**
з1	знать основные положения, регламентирующие сферу научно-исследовательской и проектной деятельности
у1	уметь разрабатывать задание на выполнение научно-исследовательских и проектных работ
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.1	**готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов**
з1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
з2	знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности
у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у2	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.2	**способность использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов**
з1	знать принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов
з2	уметь оптимизировать технологические процессы для создания новых материалов
з3	знать принципы стандартизации и сертификации материалов
у1	уметь моделировать и проводить экспериментальные исследованиях новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.
у2	уметь разрабатывать технологические рекомендации по обработке материалов

ПК.3	**способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания**
з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
з2	знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии, в том симле с учетом требований региональных предприятий
з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
у1	уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий
у2	уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность
у3	владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов
у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у5	уметь комплексно оценивать и прогнозировать тенденции и последствия развития материаловедения и технологий материалов
у6	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.4	**способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением**
з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
у1	уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов
у2	уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью
ПК.5	**способность самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности**
з1	знать аспекты системности научных исследований
у1	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ПК.6	**готовность использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау**
з1	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
у1	уметь проводить патентные исследования

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	Методология научных исследований							
ОК.2	Планирование и организация проведения эксперимента	Отраслевой менеджмент; Педагогика и психология высшей школы; Система менеджмента качества; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Управление инновациями					
ОК.3	Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах; Методология научных исследований; Основы металлофизического эксперимента; Электронная микроскопия	Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах; Основы металлофизического эксперимента; Электронная микроскопия	Методы исследования наноматериалов					
ОК.4	Деловой иностранный язык; Планирование и организация проведения эксперимента; Теория и технология упрочнения материалов; Теория строения материалов; Электронная микроскопия	Иностранный язык; Теория и технология упрочнения материалов; Электронная микроскопия	Иностранный язык; Методы исследования наноматериалов					
ОК.5	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве; Материаловедение и технологии современных материалов; Основы конструирования изделий из керамики; Основы металлофизического	Высокоэнергетические методы обработки; Материаловедение и технологии современных материалов; Основы конструирования изделий из керамики; Основы металлофизического эксперимента; Основы технической керамики; Производственная практика: технологическая практика; Теория и технология упрочнения	Высокоэнергетические методы обработки; Индустрия наносистем и наноматериалов; Методы исследования наноматериалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Свойства наноструктурных материалов; Физическая химия твердого тела	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

	эксперимента; Основы технической керамики; Планирование и организация проведения эксперимента; Теория и технология упрочнения материалов; Теория строения материалов; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Электронная микроскопия	материалов; Химия твердого тела; Экологические проблемы; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств; Электронная микроскопия						
ОК.6	Методология научных исследований; Планирование и организация проведения эксперимента; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Отраслевой менеджмент; Педагогика и психология высшей школы; Производственная практика: технологическая практика; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств						
ОК.7	Методология научных исследований; Научные основы выбора материалов; Планирование и организация проведения эксперимента	Научные основы выбора материалов	Методы исследования наноматериалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.1	Деловой иностранный язык; Электронная микроскопия	Иностранный язык; Электронная микроскопия	Иностранный язык					
ОПК.2		Отраслевой менеджмент; Система менеджмента качества; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Управление инновациями					
ОПК.3	Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах;	Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах; Материаловедение и технологии современных		Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

	Материаловедение и технологии современных материалов	материалов						
ОПК.4	Методология научных исследований; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Педагогика и психология высшей школы						
ОПК.5	Материаловедение и технологии современных материалов	Материаловедение и технологии современных материалов; Отраслевой менеджмент; Производственная практика: технологическая практика; Экологические проблемы; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств		Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.6		Система менеджмента качества; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Управление инновациями					
ОПК.7	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве; Материаловедение и технологии современных материалов; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Материаловедение и технологии современных материалов; Производственная практика: технологическая практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.8	Кристаллография; Материаловедение и технологии современных материалов; Научные основы выбора материалов; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Основы конструирования изделий	Высокоэнергетические методы обработки; Кристаллография; Материаловедение и технологии современных материалов; Научные основы выбора материалов; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Основы конструирования изделий из керамики; Основы	Высокоэнергетические методы обработки; Индустрия наносистем и наноматериалов; Методы исследования наноматериалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Свойства наноструктурных материалов; Физическая химия твердого тела	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

	из керамики; Основы металлофизического эксперимента; Основы технической керамики; Планирование и организация проведения эксперимента; Теория и технология упрочнения материалов; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Электронная микроскопия	металлофизического эксперимента; Основы технической керамики; Производственная практика: технологическая практика; Теория и технология упрочнения материалов; Химия твердого тела; Электронная микроскопия						
ОПК.9	Методология научных исследований; Планирование и организация проведения эксперимента; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Отраслевой менеджмент		Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.1	Деловой иностранный язык; Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве; Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах; Материаловедение и технологии современных материалов; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Основы конструирования изделий из керамики; Основы металлофизического эксперимента; Основы технической керамики;	Высокоэнергетические методы обработки; Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах; Материаловедение и технологии современных материалов; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Основы конструирования изделий из керамики; Основы металлофизического эксперимента; Основы технической керамики; Педагогика и психология высшей школы; Производственная практика: технологическая практика; Экологические проблемы; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств; Электронная	Высокоэнергетические методы обработки; Методы исследования наноматериалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

	Планирование и организация проведения эксперимента; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Электронная микроскопия	микроскопия						
ПК.2	Материаловедение и технологии современных материалов; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Основы конструирования изделий из керамики; Теория и технология упрочнения материалов; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Высокоэнергетические методы обработки; Материаловедение и технологии современных материалов; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Основы конструирования изделий из керамики; Производственная практика: технологическая практика; Теория и технология упрочнения материалов; Химия твердого тела	Высокоэнергетические методы обработки; Индустрия наносистем и наноматериалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Физическая химия твердого тела	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.3	Кристаллография; Материаловедение и технологии современных материалов; Научные основы выбора материалов; Основы конструирования изделий из керамики; Основы металлофизического эксперимента; Основы технической керамики; Планирование и организация проведения эксперимента; Теория и технология упрочнения материалов; Теория строения материалов; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков;	Высокоэнергетические методы обработки; Кристаллография; Материаловедение и технологии современных материалов; Научные основы выбора материалов; Основы конструирования изделий из керамики; Основы металлофизического эксперимента; Основы технической керамики; Производственная практика: технологическая практика; Теория и технология упрочнения материалов; Химия твердого тела; Электронная микроскопия	Высокоэнергетические методы обработки; Индустрия наносистем и наноматериалов; Методы исследования наноматериалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Свойства наноструктурных материалов; Физическая химия твердого тела	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

	Электронная микроскопия							
ПК.4	Кристаллография; Материаловедение и технологии современных материалов; Научные основы выбора материалов; Основы конструирования изделий из керамики; Основы металлофизического эксперимента; Основы технической керамики; Теория и технология упрочнения материалов; Теория строения материалов; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Кристаллография; Материаловедение и технологии современных материалов; Научные основы выбора материалов; Основы конструирования изделий из керамики; Основы металлофизического эксперимента; Основы технической керамики; Производственная практика: технологическая практика; Теория и технология упрочнения материалов; Химия твердого тела	Индустрия наносистем и наноматериалов; Методы исследования наноматериалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Свойства наноструктурных материалов; Физическая химия твердого тела	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.5	Методология научных исследований; Планирование и организация проведения эксперимента; Теория и технология упрочнения материалов; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Отраслевой менеджмент; Производственная практика: технологическая практика; Система менеджмента качества; Теория и технология упрочнения материалов	Методы исследования наноматериалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Свойства наноструктурных материалов	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.6	Материаловедение и технологии современных материалов; Теория и технология упрочнения материалов; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Материаловедение и технологии современных материалов; Производственная практика: технологическая практика; Теория и технология упрочнения материалов	Методы исследования наноматериалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

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)**	**69**
	Базовая часть	**23**
	Вариативная часть	**46**
Блок 2	**Практики**	**42**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**42**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**9**
	Базовая часть	**9**
Объем образовательной программы		**120**

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.

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: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков,
- Производственная практика: технологическая практика,
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа/

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится на кафедре «Материаловедение в машиностроении» НГТУ.

Цель практики: подготовка магистров к преподавательской деятельности. Учебная практика проводится в 1 семестре, она является распределенной.

Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: технологическая практика проводится на кафедре материаловедения в машиностроении, либо на промышленных предприятиях, а также научно-исследовательских институтах СО РАН г. Новосибирска и Новосибирской области.

Цель практики: закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения, знакомство с работой предприятия, приобретением навыков профессиональной и организационной деятельности на рабочих местах, участия в решении практических проблем.

Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится на кафедре «Материаловедение в машиностроении» НГТУ и в научно-исследовательских институтах СО РАН г. Новосибирска.

Цель практики - подготовить студента к решению задач научно-исследовательского характера, приобретении практических навыков работы на исследовательском оборудовании, а также выполнение экспериментальной части выпускной квалификационной работы.

Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на кафедре материаловедения в машиностроении, либо на промышленных предприятиях, а также научно-исследовательских институтах СО РАН г. Новосибирска и Новосибирской области.

Цель практики - закрепление студентами знаний производства материалов и изделий из них в промышленных условиях.

Способ проведения практик – стационарная.

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа проводится на кафедре «Материаловедение в машиностроении» НГТУ и в научно-исследовательских институтах СО РАН г. Новосибирска, промышленных предприятиях г. Новосибирска и Новосибирской области.

Цель преддипломной практики - выполнить решение научных задач предусмотренных выпускной квалификационной работой магистра. Практика является сосредоточенной.

Способ проведения практик – стационарная 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 магистратуры;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное 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 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры 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 магистратуры, 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 магистратуры, составляет не менее 80 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 10 процентов.

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

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 магистратуры, 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 магистратуры.

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.

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, а

также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. 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 магистратуры 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		
Методология научных исследований		
ОК.1	з1	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.1	з2	знать современную научную картину мира
ОК.1	з3	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з4	знать основные методы научного познания
ОК.3	з1	знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОК.6	з1	знать последовательность проведения и формальные признаки научного исследования
ОК.7	у1	владеть навыком методологического осмысления научного исследования (актуальность, объект, предмет, цель, задачи и т.д.);
ОПК.4	у1	уметь осуществлять направленный выбор методов контроля знаний
ОПК.9	у1	уметь разрабатывать задание на выполнение научно-исследовательских и проектных работ
ПК.5	з1	знать аспекты системности научных исследований
Иностранный язык		
ОК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.1	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.1	у1	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
Управление инновациями		
ОК.2	у2	уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы
ОПК.2	з1	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОПК.2	з2	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОПК.2	з3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОПК.2	у1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ОПК.6	у1	уметь выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности
Материаловедение и технологии современных материалов		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.3	з1	знать теоретические основы физического и математического моделирования различных технологических процессов
ОПК.5	у2	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при

		решении задач профессиональной деятельности
ОПК.7	з1	знать виды и роль основных источников профессиональной информации
ОПК.8	з1	знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ПК.2	у2	уметь разрабатывать технологические рекомендации по обработке материалов
ПК.3	з2	знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии, в том симле с учетом требований региональных предприятий
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
ПК.6	з1	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
Дисциплины (модули), вариативные		
Методы исследования наноматериалов		
ОК.3	з1	знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОК.7	у2	уметь поставить цель и задачи исследования
ОПК.8	з1	знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОПК.8	у1	уметь выбирать методику и средства для решения конкретной задачи в профессиональной сфере деятельности
ОПК.8	у4	уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов
ПК.1	з2	знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ПК.1	у2	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.3	у2	уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов

		и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
ПК.5	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ПК.6	у1	уметь проводить патентные исследования
Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах		
ОК.3	у1	уметь использовать новые научные подходы и методы математического моделирования при решении проблем разработки и использования материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами, процессов их производства, обработки и модификации
ОПК.3	з1	знать теоретические основы физического и математического моделирования различных технологических процессов
ОПК.3	у1	уметь выбирать методы моделирования, разрабатывать физико-математические модели, оценивать их адекватность и значимость с учетом требований, предъявляемых к изучаемому процессу или объекту
ПК.1	у2	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве		
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.7	з1	знать виды и роль основных источников профессиональной информации
ПК.1	з2	знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ПК.1	у2	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
Деловой иностранный язык		
ОК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.1	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.1	у1	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
Планирование и организация проведения эксперимента		
ОК.2	у1	уметь конструктивно относиться к критике, идти на компромиссы
ОК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОК.6	з1	знать последовательность проведения и формальные признаки научного исследования
ОК.6	у1	уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции

ОК.7	у1	владеть навыком методологического осмысления научного исследования (актуальность, объект, предмет, цель, задачи и т.д.);
ОК.7	у2	уметь поставить цель и задачи исследования
ОПК.8	у1	уметь выбирать методику и средства для решения конкретной задачи в профессиональной сфере деятельности
ОПК.9	у1	уметь разрабатывать задание на выполнение научно-исследовательских и проектных работ
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.5	у1	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ПК.5	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
Теория и технология упрочнения материалов		
ОК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ОПК.8	у2	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ПК.2	у2	уметь разрабатывать технологические рекомендации по обработке материалов
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.3	у1	уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий
ПК.3	у2	уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
ПК.4	у1	уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов
ПК.4	у2	уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью
ПК.5	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ПК.6	у1	уметь проводить патентные исследования

Теория строения материалов		
ОК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ПК.3	з2	знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии, в том симле с учетом требований региональных предприятий
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
ПК.4	у2	уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью
Высокоэнергетические методы обработки		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ПК.2	з1	знать принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов
ПК.3	з2	знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии, в том симле с учетом требований региональных предприятий
ПК.3	у2	уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность
Химия твердого тела		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.8	з1	знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОПК.8	у3	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов,

		техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных
ПК.2	з1	знать принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов
ПК.3	у6	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.4	у2	уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Отраслевой менеджмент		
ОК.2	у2	уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы
ОК.6	у1	уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции
ОПК.2	з2	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОПК.2	з3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОПК.5	з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
ОПК.9	у1	уметь разрабатывать задание на выполнение научно-исследовательских и проектных работ
ПК.5	з1	знать аспекты системности научных исследований
Экологические проблемы		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.5	з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
ОПК.5	у1	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств
ОПК.5	у2	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
Система менеджмента качества		
ОК.2	у1	уметь конструктивно относиться к критике, идти на компромиссы
ОПК.2	з2	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОПК.2	з3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОПК.2	у1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов

ОПК.6	з1	знать методы проведения маркетинговых исследований и оценки экономической целесообразности осуществления проекта
ОПК.6	у1	уметь выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности
ПК.5	з1	знать аспекты системности научных исследований
Электронная микроскопия		
ОК.3	з1	знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.1	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.8	з1	знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОПК.8	у1	уметь выбирать методику и средства для решения конкретной задачи в профессиональной сфере деятельности
ОПК.8	у3	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных
ОПК.8	у4	уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов
ПК.1	з2	знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности
ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.3	у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
Основы металлофизического эксперимента		
ОК.3	з1	знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОПК.8	з1	знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОПК.8	у3	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных
ОПК.8	у4	уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов
ПК.1	з2	знать компьютерные приложения для профессиональной сферы

		деятельности
ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.3	у2	уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность
ПК.3	у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.3	у6	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
Основы конструирования изделий из керамики		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ОПК.8	у2	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ПК.1	з2	знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности
ПК.2	з1	знать принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.3	у3	владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств		
ОК.2	з1	знать концепцию справедливости, систему ценностей, отношений, убеждений и манеры поведения, принятых в организационных культурах, теорию и классификацию конфликтов
ОК.2	у2	уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОК.6	у1	уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции
ОПК.2	з1	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом

		стадии его реализации и типа инвестора
ОПК.2	з2	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОПК.2	з3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОПК.2	у1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ОПК.5	з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
ОПК.6	з1	знать методы проведения маркетинговых исследований и оценки экономической целесообразности осуществления проекта
ОПК.6	у1	уметь выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
Педагогика и психология высшей школы		
ОК.2	з1	знать концепцию справедливости, систему ценностей, отношений, убеждений и манеры поведения, принятых в организационных культурах, теорию и классификацию конфликтов
ОК.2	у1	уметь конструктивно относиться к критике, идти на компромиссы
ОК.2	у2	уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы
ОК.6	у1	уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции
ОПК.4	з1	знать основы педагогической деятельности и ее особенности
ОПК.4	з2	знать методы, формы и средства организации учебного процесса в высшей школе
ОПК.4	у1	уметь осуществлять направленный выбор методов контроля знаний
ПК.1	з1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
Научные основы выбора материалов		
ОК.7	у2	уметь поставить цель и задачи исследования
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
Обработка материалов на станках с числовым программным управлением		
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ОПК.8	у2	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ПК.1	у2	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач

ПК.2	у1	уметь моделировать и проводить экспериментальные исследованиях новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.
Основы технической керамики		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ПК.1	з2	знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности
ПК.3	з2	знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии, в том симле с учетом требований региональных предприятий
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.3	у1	уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий
ПК.3	у5	уметь комплексно оценивать и прогнозировать тенденции и последствия развития материаловедения и технологий материалов
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
Индустрия наносистем и наноматериалов		
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ОПК.8	у2	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ПК.2	у1	уметь моделировать и проводить экспериментальные исследованиях новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.3	у3	владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов
ПК.4	у1	уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов
Свойства наноструктурных материалов		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований

ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.8	з1	знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОПК.8	у3	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.3	у2	уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность
ПК.3	у6	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.4	у1	уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов
ПК.4	у2	уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью
ПК.5	у1	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
Физическая химия твердого тела		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.8	з1	знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОПК.8	у3	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных
ПК.2	з1	знать принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов
ПК.3	у6	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.4	у2	уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.6	з1	знать последовательность проведения и формальные признаки научного

		исследования
ОПК.4	з1	знать основы педагогической деятельности и ее особенности
ОПК.4	з2	знать методы, формы и средства организации учебного процесса в высшей школе
ОПК.4	у1	уметь осуществлять направленный выбор методов контроля знаний
ОПК.7	з1	знать виды и роль основных источников профессиональной информации
ОПК.8	у1	уметь выбирать методику и средства для решения конкретной задачи в профессиональной сфере деятельности
ОПК.8	у2	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.9	з1	знать основные положения, регламентирующие сферу научно-исследовательской и проектной деятельности
ПК.1	з2	знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности
ПК.2	з3	знать принципы стандартизации и сертификации материалов
ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
ПК.5	у1	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ПК.6	з1	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
Производственная практика: технологическая практика		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.6	у1	уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции
ОПК.5	з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
ОПК.7	з1	знать виды и роль основных источников профессиональной информации
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ПК.1	у2	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.2	з2	уметь оптимизировать технологические процессы для создания новых материалов
ПК.2	у1	уметь моделировать и проводить экспериментальные исследованиях новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.
ПК.2	у2	уметь разрабатывать технологические рекомендации по обработке материалов

ПК.3	у1	уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий
ПК.3	у3	владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов
ПК.4	у1	уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов
ПК.5	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ПК.6	у1	уметь проводить патентные исследования
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОК.7	у1	владеть навыком методологического осмысления научного исследования (актуальность, объект, предмет, цель, задачи и т.д.);
ОК.7	у2	уметь поставить цель и задачи исследования
ОПК.7	з1	знать виды и роль основных источников профессиональной информации
ОПК.7	у1	уметь проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности
ОПК.8	у1	уметь выбирать методику и средства для решения конкретной задачи в профессиональной сфере деятельности
ОПК.8	у2	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ПК.2	з1	знать принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов
ПК.3	у2	уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность
ПК.4	у1	уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов
ПК.5	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ПК.6	з1	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
ПК.6	у1	уметь проводить патентные исследования
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ПК.2	з1	знать принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов

ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
ПК.5	у1	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ПК.6	у1	уметь проводить патентные исследования
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОПК.3	у1	уметь выбирать методы моделирования, разрабатывать физико-математические модели, оценивать их адекватность и значимость с учетом требований, предъявляемых к изучаемому процессу или объекту
ОПК.5	з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
ОПК.5	у1	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств
ОПК.7	з1	знать виды и роль основных источников профессиональной информации
ОПК.8	з1	знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ОПК.8	у1	уметь выбирать методику и средства для решения конкретной задачи в профессиональной сфере деятельности
ОПК.8	у2	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.8	у3	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных
ОПК.8	у4	уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов
ОПК.9	з1	знать основные положения, регламентирующие сферу научно-исследовательской и проектной деятельности
ПК.1	у2	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.2	з1	знать принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов
ПК.2	у1	уметь моделировать и проводить экспериментальные исследованиях новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.
ПК.2	у2	уметь разрабатывать технологические рекомендации по обработке

		материалов
ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.3	у3	владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов
ПК.4	у1	уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов
ПК.4	у2	уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью
ПК.5	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ПК.6	у1	уметь проводить патентные исследования
Государственная итоговая аттестация		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
ОПК.4	з2	знать методы, формы и средства организации учебного процесса в высшей школе
ОПК.8	з2	знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов
ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.3	з2	знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии, в том симле с учетом требований региональных предприятий
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	з3	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.2	у2	уметь развивать полноценные партнерские отношения между членами рабочей группы
ОК.3	з1	знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОК.3	у1	уметь использовать новые научные подходы и методы математического моделирования при решении проблем разработки и использования материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами, процессов их производства, обработки и модификации
ОК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке

ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций
ОК.5	у2	уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОК.6	з1	знать последовательность проведения и формальные признаки научного исследования
ОК.6	у1	уметь формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции
ОК.7	у1	владеть навыком методологического осмысления научного исследования (актуальность, объект, предмет, цель, задачи и т.д.);
ОПК.1	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.2	з1	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОПК.3	з1	знать теоретические основы физического и математического моделирования различных технологических процессов
ОПК.5	у2	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ОПК.6	у1	уметь выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности
ОПК.7	у1	уметь проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности
ОПК.8	з1	знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОПК.8	у4	уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов
ОПК.9	у1	уметь разрабатывать задание на выполнение научно-исследовательских и проектных работ
ПК.1	з2	знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности
ПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ПК.1	у2	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.2	з1	знать принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов
ПК.2	у1	уметь моделировать и проводить экспериментальные исследованиях новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.
ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.3	з3	знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
ПК.3	у1	уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и

		долговечности изделий
ПК.3	у2	уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность
ПК.3	у6	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.4	з1	знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
ПК.4	у1	уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов
ПК.5	у1	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ПК.5	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ПК.6	з1	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
ПК.6	у1	уметь проводить патентные исследования
Факультативные дисциплины		
Кристаллография		
ОПК.8	у4	уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов
ПК.3	з1	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
ПК.3	з2	знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии, в том симле с учетом требований региональных предприятий
ПК.3	у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.3	у6	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.4	у2	уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью