

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**“УТВЕРЖДАЮ”**

**Первый проректор В.В. Янпольский**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:  
[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=8C26208CF9BA6A6EEB781E0F3C3DDBAE](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=8C26208CF9BA6A6EEB781E0F3C3DDBAE)

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

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

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2022

Новосибирск 2023

Основная профессиональная образовательная программа 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами разработана кафедрой материаловедения в машиностроении

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор В.А. Батаев

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №5 от 31.08.2023 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор В.А. Батаев

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	8
3. Требования к результатам освоения программы	19
4. Структура и содержание образовательной программы	46
5. Условия реализации образовательной программы	48
6. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	49
7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья	49
Приложение	51

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1 Перечень сокращений**

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОПОП	– основная профессиональная образовательная программа;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
УК	– универсальная компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

### **1.2 Нормативные документы**

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры (далее - магистратура) программа по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов направленность (профиль): Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым Приказом Министерства образования и науки России от 24.04.18 №306 (зарегистрирован Минюстом России 15.05.18, регистрационный №51112).
- Профессиональным(и) стандартом(и):
  - А3 Аналитическая записка
  - 40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. N 73 и (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный N 31667)

### **1.3 Цель (миссия) образовательной программы**

Миссия образовательной программы 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность (профиль): Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами состоит в подготовке магистров, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность в области материаловедения, создания перспективных материалов с заданными свойствами, владеющего современными методами исследования структуры и свойств материалов, способного к адаптации и успешному освоению смежных областей профессиональной деятельности, конкурентоспособного на современном рынке труда, готового к инновационной деятельности, умеющего прогнозировать проблемы производства и готового к их решению.

### **1.4 Язык реализации образовательной программы**

Образовательная программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### **1.5 Сроки освоения образовательной программы**

Объем программы магистратуры составляет 78 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, (за исключением ускоренного обучения).

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 70 з.е.; при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

### **1.6 Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.**

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

### **1.7 Сетевая форма реализации образовательной программы.**

Образовательная программа осуществляется организацией самостоятельно

### **1.8 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса**

Основная профессиональная образовательная программа, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики основной профессиональной образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- рабочих программ практик;
- формы аттестации включающие оценочные материалы в форме фондов оценочных средств по дисциплинам и практикам; программы и оценочные материалы в форме фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации;
- методических материалов;
- рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

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.

1.8.1 В общей характеристике основной профессиональной образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- форма получения образования;
- язык реализации образовательной программы;
- срок освоения образовательной программы;
- область(и) профессиональной деятельности;
- сфера(ы) профессиональной деятельности;
- тип(ы) задач профессиональной деятельности;
- задачи профессиональной деятельности;
- объект(ы) профессиональной деятельности или область (области) знания;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции и соотнесённые с ними индикаторы:
  - универсальные и общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО;

- профессиональные компетенции, установленные организацией на основе профессиональных стандартов и анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике и соотнесённые с ними индикаторы, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП;
- условия реализации основной профессиональной образовательной программы.

В качестве приложения к характеристике основной профессиональной образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.8.2 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 указываются формы текущей аттестации (контроля) и промежуточной аттестации обучающихся.

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

1.8.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами 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;
- указание формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю);
- перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- комплект контролирующих материалов;
- 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).

1.8.5 Рабочая программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;

- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с индикаторами 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 формы промежуточной аттестации по практике;
- указание форм отчетности по практике;
- оценочные материалы в форме фонда 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.

1.8.6 Оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или рабочей программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов 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 формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания, характеризующих этапы формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов.

1.8.7 Программа государственной итоговой аттестации включает в себя:

- обобщенную структуру государственной итоговой аттестации;
- содержание и порядок организации государственного экзамена;
- содержание выпускной квалификационной работы;
- порядок защиты выпускной квалификационной работы;
- список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации.

1.8.8 Оценочные материалы в форме фонда оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, 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.

## 1.9 Отличительные особенности образовательной программы

Отличительными особенностями образовательной программы Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов являются:

- учет региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;

- ориентация на область ПД, в которой выпускники в дальнейшем смогут осуществлять свою профессиональную деятельность: разработка, исследование, модификация и использование (обработку, эксплуатацию и утилизацию) материалов неорганической и органической природы различного назначения; 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 техники, твердотельной электроники, nanoиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).

### 1.10 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы на предприятиях и в организациях НАЗ им. В. П. Чкалова, Институт ядерной физики СО РАН, Институт гидродинамики СО РАН, «НЭВЗ-Союз», НПО «ЭЛСИБ» ПАО, «Луч», АО «Новосибирский стрелочный завод» и другие

Программа предполагает дальнейшую исследовательскую карьеру в области материаловедения или смежных областей (химия, физика материалов).

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

### 2.1 Области, сферы, типы задач, задачи и объекты ПД выпускников

Для образовательной программы Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов определены следующие области, сферы и типы задач ПД (таблица 2.1.1).

Таблица 2.1.1

Область(и) ПД (в соответствии с Реестром областей и видов ПД)	Сфера(ы) ПД	Тип(ы) задач ПД	Задачи ПД	Объект(ы) ПД (область(и) знания)
40	в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	научно-исследовательский	Подготовка научнотехнических 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 т.ч. стандартов	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



40	в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	научно-исследовательский	Подготовка научнотехнических 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 т.ч. стандартов	Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами
40	в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	научно-исследовательский	Подготовка научнотехнических 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 т.ч. стандартов	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
40	в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	научно-исследовательский	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	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
40	в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	научно-исследовательский	Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых	Методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и

			материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	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
40	в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	научно-исследовательский	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	Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами
40	в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	научно-исследовательский	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	Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами
40	в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	научно-исследовательский	Участие в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых материалов и	Методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий,

			композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий	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
40	в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	научно-исследовательский	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	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
40	в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями	научно-исследовательский	Подготовка научнотехнических 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 т.ч. стандартов	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

40	в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями	научно-исследовательский	Подготовка научнотехнических 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 т.ч. стандартов	Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами
40	в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями	научно-исследовательский	Подготовка научнотехнических 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 т.ч. стандартов	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
40	в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из	научно-исследовательский	Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и	Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления;

	них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями		функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	системы управления технологическими процессами
40	в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями	научно-исследовательский	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	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
40	в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями	научно-исследовательский	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	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

40	в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями	научно-исследовательский	Участие в организации проведения проектов, исследований и разработок новых материалов композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий	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
40	в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями	научно-исследовательский	Участие в организации проведения проектов, исследований и разработок новых материалов композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий	Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами
40	в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а	научно-исследовательский	Участие в организации проведения проектов, исследований и разработок новых материалов композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий	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

	также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями			обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик
40	в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	научно-исследовательский	Подготовка научнотехнических 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 т.ч. стандартов	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
40	в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	научно-исследовательский	Подготовка научнотехнических 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 т.ч. стандартов	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
40	в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	научно-исследовательский	Подготовка научнотехнических отчетов, обзоров, публикаций по результатам	Технологические процессы производства, обработки и модификации

			выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в т.ч. стандартов	материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами
40	в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	научно-исследовательский	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	Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами
40	в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	научно-исследовательский	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	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
40	в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	научно-исследовательский	Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и	Методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и



			функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик
40	в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	научно-исследовательский	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	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
40	в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	научно-исследовательский	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	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,

40	в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	научно-исследовательский	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	пленок и покрытий
				Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами

## 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ОПОП

Перечень ПС, соотнесенных с ОПОП в соответствии с реестром профессиональных стандартов (перечнем видов профессиональной деятельности), размещенном на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» (<http://profstandart.rosmintrud.ru>), соответствует области(ям) профессиональной деятельности выпускников

Таблица 2.2.1

Код и наименование ПС	ОТФ			ТФ		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А3 Аналитическая записка	М	Аналитическая записка	7	Аналитическая записка	М	7
40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них	С	Процессы жизненного цикла продукции	7	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	С/03.7	7
				Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	С/07.7	7

*Возможные наименования должностей, профессий из профессиональных стандартов (см. таблицу 2.2.1), ОТФ, ТФ которых выделены НГТУ для самостоятельно формируемых ПК:*

1. 40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них:
  - Материаловед
  - Ведущий материаловед

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**3.1** Оценка сформированности компетенций включает в себя:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию обучающихся;
- государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплинам и практикам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Формы промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. 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 к результатам освоения образовательной программы создаются оценочные материалы в форме фондов оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и другие методы контроля, позволяющие оценить сформированность приобретенных компетенций. Оценочные материалы разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по образовательной программе.

**3.2** ОПОП включает в себя самостоятельно определенные НГТУ одну или несколько ПК, сформированные исходя из направленности (профиля) программы, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, указанных в таблице 2.2.1.

**3.3** Профессиональные компетенции, а также индикаторы универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций сформулированы на основе анализа требований, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

**3.4** Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций:

- универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.1).
- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.2).
- этапы формирования компетенций выпускника (таблица 3.1.3)

**3.5** Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры.

Государственная итоговая аттестация включает в себя:

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, и государственному экзамену определяются программой государственной итоговой аттестации.

**Универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Таблица 3.1.1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
		УК-1.1 Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
		УК-1.2 Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания
		УК-1.3 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
		УК-2.1 В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности
		УК-2.2 Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
		УК-3.1 Управляет производственной деятельностью работников.
		УК-3.2 Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
		УК-4.1 Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
		УК-4.2 Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
		УК-5.1 Анализирует и делает выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности.
		УК-5.2 Объективно оценивает разнообразие культур и выявляет их индивидуальные особенности
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
		УК-6.1 Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
		УК-6.2 Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>		

Применение фундаментальных знаний	ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	
		ОПК-1.1 Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты.
		ОПК-1.2 Моделирует и внедряет в производство технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.
Техническое проектирование	ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	
		ОПК-2.1 Проектирует технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств
		ОПК-2.2 Осуществляет сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
Управление качеством	ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	
		ОПК-3.1 Моделирует инновационные материалы и управлять качеством готового продукта
		ОПК-3.2 Эффективно организывает и управляет работой первичного трудового коллектива
Профессиональное совершенствование	ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	
		ОПК-4.1 Разрабатывает, использует, систематизирует и анализирует методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
		ОПК-4.2 Использует информационное пространство для поиска и анализа данных, включая научные статьи, современные базы данных и техническую документацию при решении профессиональных задач в области материаловедения и технологии материалов
Исследование	ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	
		ОПК-5.1 Проектирует инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов.
		ОПК-5.2 Проводит научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов

## Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3.1.2

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	ОТФ	ТФ	Основание
Подготовка научнотехнических 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 т.ч. стандартов	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	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Применяет методы и средства испытаний и диагностики, контроля качества	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла

			наноматериалов, деталей и изделий, умеет применять все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик		объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Применяет методы и средства испытаний и диагностики, контроля качества наноматериалов, деталей и изделий, умеет применять все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, оценки и прогнозирования их	None	None	, Аналитическая записка

			эксплуатационных характеристик			
		ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Классифицирует методы неразрушающего контроля и принципы действия приборов для их реализации	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Классифицирует методы неразрушающего контроля и принципы действия приборов для их реализации	None	None	, Аналитическая записка
		ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных,	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла



		разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности		объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Знает технологические процессы создания конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов, связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Знает технологические процессы создания конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов, связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.	None	None	, Аналитическая записка
		ПК-4 Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов,	ПК-4.1 Эксплуатирует оборудование, позволяющее исследовать элементный состав, зеренную и дефектную	Процессы жизненного цикла продукции	Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля,	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных

		адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	субструктуру материалов		измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-4.2 Организует и анализирует структуру материалов	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
		ПК-5 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау.	ПК-5.1 Оформляет полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовит (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Организует	Процессы	Проектирование и	40.005 Специалист в

			научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных	жизненного цикла продукции	разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-5.3 Выбирает метод научного исследования, исходя из конкретных задач профессиональной деятельности	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-6.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Знает специфику социально-	Процессы жизненного цикла	Освоение нового оборудования,	40.005 Специалист в области

			экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	продукции	обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Процессы жизненного цикла продукции	Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
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	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	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка

источников	обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик					
			ПК-1.2 Применяет методы и средства испытаний и диагностики, контроля качества наноматериалов, деталей и изделий, умеет применять все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Применяет методы и средства испытаний и диагностики, контроля качества наноматериалов, деталей и изделий, умеет применять все виды	None	None	, Аналитическая записка

			исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик			
		ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Классифицирует методы неразрушающего контроля и принципы действия приборов для их реализации	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка

					материалов	
			ПК-2.2 Классифицирует методы неразрушающего контроля и принципы действия приборов для их реализации	None	None	, Аналитическая записка
		ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Знает технологические процессы создания конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов, связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Знает технологические процессы создания конструкционных, инструментальных,	None	None	, Аналитическая записка

			композиционных и иных материалов, связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.			
		ПК-4 Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПК-4.1 Эксплуатирует оборудование, позволяющее исследовать элементный состав, зеренную и дефектную субструктуру материалов	Процессы жизненного цикла продукции	Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-4.2 Организует и анализирует структуру материалов	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
		ПК-5 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с	ПК-5.1 Оформляет полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовит (под руководством) документы к патентованию,	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе



		использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау.	оформлению ноу-хау		композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-5.3 Выбирает метод научного исследования, исходя из конкретных задач профессиональной деятельности	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную	ПК-6.1 Знает специфику социально-экономического	Аналитическая записка	Аналитическая записка	АЗ Аналитическая записка , Аналитическая записка

		деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.			
			ПК-6.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Процессы жизненного цикла продукции	Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Процессы жизненного цикла продукции	Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
Участие в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых материалов и	Методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических,	ПК-1.2 Применяет методы и средства испытаний и диагностики, контроля качества наноматериалов,	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных

композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий	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	неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	деталей и изделий, умеет применять все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик		нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Применяет методы и средства испытаний и диагностики, контроля качества наноматериалов, деталей и изделий,	None	None	, Аналитическая записка

			умеет применять все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик			
		ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Классифицирует методы неразрушающего контроля и принципы действия приборов для их реализации	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка

					выбора расходных и вспомогательных материалов	
			ПК-2.2 Классифицирует методы неразрушающего контроля и принципы действия приборов для их реализации	None	None	, Аналитическая записка
		ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Знает технологические процессы создания конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов, связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Знает технологические процессы создания	None	None	, Аналитическая записка

			конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов, связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.			
		ПК-4 Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПК-4.1 Эксплуатирует оборудование, позволяющее исследовать элементный состав, зеренную и дефектную субструктуру материалов	Процессы жизненного цикла продукции	Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-4.2 Организует и анализирует структуру материалов	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
		ПК-5 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и	ПК-5.1 Оформляет полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовит (под руководством)	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных

		анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау.	документы к патентованию, оформлению ноу-хау		нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-5.3 Выбирает метод научного исследования, исходя из конкретных задач профессиональной деятельности	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных	Процессы жизненного цикла продукции	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен	ПК-6.1 Знает	Аналитическая	Аналитическая	A3 Аналитическая

		осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	записка	записка	записка , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Процессы жизненного цикла продукции	Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Процессы жизненного цикла продукции	Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них , Аналитическая записка



Области, сферы, типы задач, объекты ПД и профессиональные компетенции по образовательной программе Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов соответствуют:

- направлению подготовки и профилю образовательной программы;
- требованиям к образованию, предъявляемым ПС в соответствии с Общероссийским классификатором специальностей по образованию (ОКСО), введенным в действие 01.07.2017 приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2016 г. N 2007-ст.

## Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 3.1.3

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
УК-1	Кристаллография; Материаловедение и технологии современных материалов; Методология научных исследований	Выбор материалов; Методы структурного анализа материалов; Основы физики ускорителей; Планирование и организация проведения эксперимента; Специальные главы математики; Теория строения материалов; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Физические и механические свойства; Физические свойства наноматериалов; Экспериментальные методы ядерной физики; Электронная микроскопия	Высокоэнергетические методы обработки; Неметаллические материалы; Спекание порошковых материалов; Спектроскопические и зондовые методы	
УК-2	Компьютерные, информационные технологии и моделирование; Психология профессионального развития	Компьютерные, информационные технологии и моделирование	Управление инновациями	
УК-3	Материаловедение и технологии современных материалов; Психология профессионального развития; Учебная практика: ознакомительная практика	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Менеджмент качества при создании инновационных продуктов; Применение дифракции синхротронного излучения в материаловедении; Разработка исследовательского и измерительного оборудования; Синхротронное излучение; Теория и технология упрочнения материалов; Управление инновациями; Фазовые превращения	
УК-4	Иностранный язык; Компьютерный инжиниринг в цифровом проектировании и производстве; Психология профессионального развития; Теория и технология термической и химико-термической обработки; Учебная практика: ознакомительная практика; Электронные ускорители	Английский язык; Диффузия в металлах и сплавах; Иностранный язык; Научный семинар; Рентгеноструктурный анализ; Ускорители заряженных частиц; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Физика металлов	Научный семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Научный семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
УК-5	Психология профессионального развития		Управление инновациями	
УК-6	Психология профессионального развития	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
ОПК-1	Иностранный язык; Компьютерные, информационные технологии и моделирование; Материаловедение и технологии современных материалов	Иностранный язык; Компьютерные, информационные технологии и моделирование; Научный семинар	Научный семинар	Научный семинар
ОПК-2	Кристаллография; Методология научных исследований; Учебная практика:	Научный семинар; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Научный семинар	Научный семинар

	ознакомительная практика			
<b>ОПК-3</b>			Менеджмент качества при создании инновационных продуктов	
<b>ОПК-4</b>	Учебная практика: ознакомительная практика	Научный семинар; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Научный семинар	Научный семинар
<b>ОПК-5</b>	Методология научных исследований; Учебная практика: ознакомительная практика	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		
<b>ПК-1</b>	Компьютерный инжиниринг в цифровом проектировании и производстве; Теория и технология термической и химико-термической обработки; Учебная практика: ознакомительная практика; Электронные ускорители	Английский язык; Выбор материалов; Диффузия в металлах и сплавах; Основы физики ускорителей; Рентгеноструктурный анализ; Специальные главы математики; Теория строения материалов; Ускорители заряженных частиц; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Физика металлов; Экспериментальные методы ядерной физики	Применение дифракции синхротронного излучения в материаловедении; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Разработка исследовательского и измерительного оборудования; Синхротронное излучение; Теория и технология упрочнения материалов; Фазовые превращения	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
<b>ПК-2</b>	Материаловедение и технологии современных материалов	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
<b>ПК-3</b>	Материаловедение и технологии современных материалов; Учебная практика: ознакомительная практика	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
<b>ПК-4</b>		Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Физические и механические свойства; Физические свойства наноматериалов; Электронная микроскопия	Применение дифракции синхротронного излучения в материаловедении; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Разработка исследовательского и измерительного оборудования; Синхротронное излучение; Теория и технология упрочнения материалов; Фазовые превращения	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
<b>ПК-5</b>	Материаловедение и технологии современных материалов; Учебная практика: ознакомительная практика	Методы структурного анализа материалов; Научный семинар; Планирование и организация проведения эксперимента; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Физические и механические свойства; Физические свойства наноматериалов; Электронная микроскопия	Высокоэнергетические методы обработки; Научный семинар; Неметаллические материалы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Спекание порошковых материалов; Спектроскопические и зондовые методы	Научный семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
<b>ПК-6.В/НА</b>	Психология профессионального развития		Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Структура образовательной программы

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

Таблица 4.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	38
Блок 2	Практики	31
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем образовательной программы		78

### 4.2. Обязательная часть программы магистратуры

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации составляет не менее 20% общего объема программы.

### 4.3. Контактная работа

Образовательная деятельность по программе проводится в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками.

Минимальный объем контактной работы при проведении учебных занятий по программе установлен локальным актом НГТУ.

### 4.4. Элективные дисциплины и факультативы

Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин в порядке, установленном локальным нормативным актом НГТУ.

Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Избранные обучающимся факультативные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

### 4.5. Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (индикаторами) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении 1.

### 4.6. Применяемые образовательные технологии

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

При организации образовательного процесса применяются активные и интерактивные формы проведения занятий.

Конкретные виды образовательных технологий определены в рабочих программах дисциплин.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в электронной информационно-образовательной среде НГТУ.

#### 4.7. Практическая подготовка обучающихся

Практическая подготовка обучающихся организована:

- путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по дисциплинам, формирующим общепрофессиональные и профессиональные компетенции у обучающихся;
- при проведении практик, предусмотренных учебным планом образовательной программы Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов.
- 

#### 4.8. Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная: Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) ,
- Учебная: Учебная практика: ознакомительная практика ,
- Производственная: Производственная практика: научно-исследовательская работа ,
- Производственная: Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа ,

#### Типы, виды, способы и формы проведения практик

Таблица 4.7.1

	Виды и типы практики	Способы проведения практики	Форма проведения практики
1	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	стационарная	дискретная
2	Учебная практика: ознакомительная практика	стационарная	дискретная
3	Производственная практика: научно-исследовательская работа	стационарная	дискретная
4	Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа	стационарная	дискретная

Типы и виды практик, а также места их проведения соответствуют области(ям), сфере(ам), типу(ам) задач, задачам и объектам ПД, указанным в табл. 2.1.1.

В виде исключения практика может проводиться в структурных подразделениях НГТУ.

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

#### 4.9. Воспитание обучающихся

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы образовательной программы Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов осуществляется в соответствии с утвержденной в НГТУ рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы и иными учебно-методическими материалами.

### 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### **5.1. Общесистемные требования к реализации программы**

НГТУ на законном основании располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), соответствующим действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающим проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, для реализации образовательной программы в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы, в том числе, с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда НГТУ ([http:// www.nstu.ru/sveden/eos](http://www.nstu.ru/sveden/eos)) соответствует требованиям Раздела IV ФГОС ВО.

### **5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы**

Образовательная программа реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

НГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Для использования в образовательном процессе печатных изданий Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### **5.3. Кадровые условия реализации программы**

Реализация программы магистратуры обеспечена педагогическими работниками НГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую

деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности в НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

#### **5.4. Финансовые условия реализации программы**

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

## **6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **6.1 Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках:

- системы внутренней оценки;
- системы внешней оценки.

### **6.2 Система внутренней оценки качества**

Система внутренней оценки качества включает в себя:

- регулярную внутреннюю оценку качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры с привлечением работодателей и (или) их объединений, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников НГТУ;
- ежегодное анкетирование обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, результаты которого рассматриваются на заседаниях выпускающей кафедры, Ученого Совета факультета и являются одним из оснований для внесения изменений в ОПОП в рамках ее ежегодного обновления с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

### **6.3 Система внешней оценки качества**

Система внешней оценки качества включает в себя:

- государственную аккредитацию образовательной программы 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность (профиль): Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП;

## **7. 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 (далее – ОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным 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 70 з.е.

НГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

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.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.



**Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (индикаторами) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)**

Код компетенции	Индикатор
<i>Дисциплины (модули) обязательной части</i>	
<b>Методология научных исследований</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
УК-1	УК-1.2. Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания
УК-1	УК-1.3. Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата
ОПК-2	ОПК-2.2. Осуществляет сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
ОПК-5	ОПК-5.1. Проектирует инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов.
<b>Иностранный язык</b>	
УК-4	УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранные языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
ОПК-1	ОПК-1.1. Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты.
<b>Менеджмент качества при создании инновационных продуктов</b>	
УК-3	УК-3.1. Управляет производственной деятельностью работников.
ОПК-3	ОПК-3.1. Моделирует инновационные материалы и управлять качеством готового продукта
ОПК-3	ОПК-3.2. Эффективно организывает и управляет работой первичного трудового коллектива
<b>Компьютерные, информационные технологии и моделирование</b>	
УК-2	УК-2.1. В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности
ОПК-1	ОПК-1.2. Моделирует и внедряет в производство технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.
<b>Материаловедение и технологии современных материалов</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
УК-3	УК-3.2. Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.2. Моделирует и внедряет в производство технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.
ПК-2	ПК-2.2. Классифицирует методы неразрушающего контроля и принципы действия приборов для их реализации
ПК-3	ПК-3.2. Знает технологические процессы создания конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов, связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.
ПК-5	ПК-5.1. Оформляет полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовит (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау
<b>Кристаллография</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
УК-1	УК-1.2. Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания
ОПК-2	ОПК-2.1. Проектирует технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств
<b>Научный семинар</b>	
УК-4	УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на

	иностранном(ых) языке(ах)
ОПК-1	ОПК-1.2. Моделирует и внедряет в производство технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.
ОПК-2	ОПК-2.2. Осуществляет сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
ОПК-4	ОПК-4.2. Использует информационное пространство для поиска и анализа данных, включая научные статьи, современные базы данных и техническую документацию при решении профессиональных задач в области материаловедения и технологии материалов
ПК-5	ПК-5.1. Оформляет полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовит (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау
<i>Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений</i>	
<b>Основы физики ускорителей</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Экспериментальные методы ядерной физики</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Теория строения материалов</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Специальные главы математики</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Выбор материалов</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Электронная микроскопия</b>	
УК-1	УК-1.2. Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания
ПК-4	ПК-4.2. Организует и анализирует структуру материалов
ПК-5	ПК-5.2. Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных
<b>Физические и механические свойства</b>	
УК-1	УК-1.2. Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания
ПК-4	ПК-4.2. Организует и анализирует структуру материалов
ПК-5	ПК-5.2. Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных
<b>Физические свойства наноматериалов</b>	
УК-1	УК-1.2. Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания
ПК-4	ПК-4.2. Организует и анализирует структуру материалов
ПК-5	ПК-5.2. Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных
<b>Психология профессионального развития</b>	
УК-2	УК-2.2. Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	УК-3.1. Управляет производственной деятельностью работников.

УК-4	УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	УК-5.1. Анализирует и делает выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности.
УК-5	УК-5.2. Объективно оценивает разнообразие культур и выявляет их индивидуальные особенности
УК-6	УК-6.1. Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
УК-6	УК-6.2. Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности
ПК-6.В/НА	ПК-6.В/НА.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
<b>Управление инновациями</b>	
УК-2	УК-2.2. Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	УК-3.1. Управляет производственной деятельностью работников.
УК-4	УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	УК-5.1. Анализирует и делает выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности.
УК-5	УК-5.2. Объективно оценивает разнообразие культур и выявляет их индивидуальные особенности
УК-6	УК-6.1. Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
УК-6	УК-6.2. Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности
ПК-6.В/НА	ПК-6.В/НА.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
<b>Методы структурного анализа материалов</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-5	ПК-5.2. Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных
<b>Планирование и организация проведения эксперимента</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-5	ПК-5.2. Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных
<b>Синхротронное излучение</b>	
УК-3	УК-3.2. Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
ПК-4	ПК-4.1. Эксплуатирует оборудование, позволяющее исследовать элементный состав, зеренную и дефектную субструктуру материалов
<b>Применение дифракции синхротронного излучения в материаловедении</b>	
УК-3	УК-3.2. Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
ПК-4	ПК-4.1. Эксплуатирует оборудование, позволяющее исследовать элементный состав, зеренную и дефектную субструктуру материалов
<b>Разработка исследовательского и измерительного оборудования</b>	
УК-3	УК-3.2. Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
ПК-4	ПК-4.1. Эксплуатирует оборудование, позволяющее исследовать элементный состав, зеренную и дефектную субструктуру материалов
<b>Фазовые превращения</b>	
УК-3	УК-3.2. Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.

ПК-4	ПК-4.1. Эксплуатирует оборудование, позволяющее исследовать элементный состав, зеренную и дефектную субструктуру материалов
<b>Теория и технология упрочнения материалов</b>	
УК-3	УК-3.2. Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
ПК-4	ПК-4.1. Эксплуатирует оборудование, позволяющее исследовать элементный состав, зеренную и дефектную субструктуру материалов
<b>Неметаллические материалы</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-5	ПК-5.3. Выбирает метод научного исследования, исходя из конкретных задач профессиональной деятельности
<b>Высокоэнергетические методы обработки</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-5	ПК-5.3. Выбирает метод научного исследования, исходя из конкретных задач профессиональной деятельности
<b>Спектроскопические и зондовые методы</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-5	ПК-5.3. Выбирает метод научного исследования, исходя из конкретных задач профессиональной деятельности
<b>Спекание порошковых материалов</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
ПК-5	ПК-5.3. Выбирает метод научного исследования, исходя из конкретных задач профессиональной деятельности
<i>Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)</i>	
<b>Учебная практика: ознакомительная практика</b>	
УК-3	УК-3.1. Управляет производственной деятельностью работников.
УК-3	УК-3.2. Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
УК-4	УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранные языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
ОПК-2	ОПК-2.2. Осуществляет сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
ОПК-4	ОПК-4.1. Разрабатывает, использует, систематизирует и анализирует методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
ОПК-4	ОПК-4.2. Использует информационное пространство для поиска и анализа данных, включая научные статьи, современные базы данных и техническую документацию при решении профессиональных задач в области материаловедения и технологии материалов
ОПК-5	ОПК-5.1. Проектирует инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов.
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
ПК-3	ПК-3.1. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
ПК-5	ПК-5.2. Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных
<b>Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
УК-3	УК-3.2. Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности

УК-4	УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
УК-6	УК-6.1. Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
УК-6	УК-6.2. Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности
ОПК-2	ОПК-2.2. Осуществляет сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
ОПК-4	ОПК-4.1. Разрабатывает, использует, систематизирует и анализирует методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
ОПК-4	ОПК-4.2. Использует информационное пространство для поиска и анализа данных, включая научные статьи, современные базы данных и техническую документацию при решении профессиональных задач в области материаловедения и технологии материалов
ОПК-5	ОПК-5.2. Проводит научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
ПК-1	ПК-1.2. Применяет методы и средства испытаний и диагностики, контроля качества наноматериалов, деталей и изделий, умеет применять все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик
ПК-2	ПК-2.1. Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.
ПК-3	ПК-3.1. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
ПК-3	ПК-3.2. Знает технологические процессы создания конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов, связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.
ПК-4	ПК-4.2. Организует и анализирует структуру материалов
ПК-5	ПК-5.2. Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных
<b>Производственная практика: научно-исследовательская работа</b>	
УК-4	УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
УК-6	УК-6.1. Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
УК-6	УК-6.2. Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
ПК-1	ПК-1.2. Применяет методы и средства испытаний и диагностики, контроля качества наноматериалов, деталей и изделий, умеет применять все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик
ПК-2	ПК-2.1. Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.
ПК-3	ПК-3.1. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
ПК-4	ПК-4.2. Организует и анализирует структуру материалов
ПК-5	ПК-5.2. Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных
ПК-6.В/НА	ПК-6.В/НА.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
<b>Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа</b>	
УК-4	УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы

УК-6	УК-6.1. Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
УК-6	УК-6.2. Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
ПК-2	ПК-2.1. Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.
ПК-3	ПК-3.1. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
ПК-4	ПК-4.2. Организует и анализирует структуру материалов
ПК-5	ПК-5.2. Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных
ПК-6.В/НА	ПК-6.В/НА.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
<i>Государственная итоговая аттестация</i>	
<b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</b>	
ОПК-1	ОПК-1.1. Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты.
ОПК-2	ОПК-2.1. Проектирует технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств
ПК-2	ПК-2.1. Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.
ПК-3	ПК-3.1. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
<b>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</b>	
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей
УК-1	УК-1.2. Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания
УК-1	УК-1.3. Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата
УК-2	УК-2.1. В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности
УК-2	УК-2.2. Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	УК-3.1. Управляет производственной деятельностью работников.
УК-3	УК-3.2. Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
УК-4	УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранные языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
УК-5	УК-5.1. Анализирует и делает выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности.
УК-5	УК-5.2. Объективно оценивает разнообразие культур и выявляет их индивидуальные особенности
УК-6	УК-6.1. Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
УК-6	УК-6.2. Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.1. Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты.
ОПК-1	ОПК-1.2. Моделирует и внедряет в производство технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.
ОПК-2	ОПК-2.1. Проектирует технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств
ОПК-2	ОПК-2.2. Осуществляет сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
ОПК-3	ОПК-3.1. Моделирует инновационные материалы и управлять качеством готового продукта
ОПК-3	ОПК-3.2. Эффективно организует и управляет работой первичного трудового коллектива

ОПК-4	ОПК-4.1. Разрабатывает, использует, систематизирует и анализирует методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
ОПК-4	ОПК-4.2. Использует информационное пространство для поиска и анализа данных, включая научные статьи, современные базы данных и техническую документацию при решении профессиональных задач в области материаловедения и технологии материалов
ОПК-5	ОПК-5.1. Проектирует инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов.
ОПК-5	ОПК-5.2. Проводит научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
ПК-1	ПК-1.2. Применяет методы и средства испытаний и диагностики, контроля качества наноматериалов, деталей и изделий, умеет применять все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик
ПК-2	ПК-2.1. Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.
ПК-2	ПК-2.2. Классифицирует методы неразрушающего контроля и принципы действия приборов для их реализации
ПК-3	ПК-3.1. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
ПК-3	ПК-3.2. Знает технологические процессы создания конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов, связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.
ПК-4	ПК-4.1. Эксплуатирует оборудование, позволяющее исследовать элементный состав, зеренную и дефектную субструктуру материалов
ПК-4	ПК-4.2. Организует и анализирует структуру материалов
ПК-5	ПК-5.1. Оформляет полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовит (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау
ПК-5	ПК-5.2. Организует научное исследование и анализирует результаты с использованием современных методов обработки данных
ПК-5	ПК-5.3. Выбирает метод научного исследования, исходя из конкретных задач профессиональной деятельности
ПК-6.В/НА	ПК-6.В/НА.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-6.В/НА	ПК-6.В/НА.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
<b>Факультативные дисциплины</b>	
<b>Физика металлов</b>	
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Теория и технология термической и химико-термической обработки</b>	
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Рентгеноструктурный анализ</b>	
УК-4	УК-4.1. Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Ускорители заряженных частиц</b>	
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы

ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Диффузия в металлах и сплавах</b>	
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Электронные ускорители</b>	
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Английский язык</b>	
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
<b>Компьютерный инжиниринг в цифровом проектировании и производстве</b>	
УК-4	УК-4.2. Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
ПК-1	ПК-1.1. Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.