



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Механика композиционных материалов и конструкций»



УТВЕРЖДАЮ

Профессор по учебной работе
Н. В. Лобов

«01» 03 2019 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

Общая характеристика

Компетентностная модель выпускника (КМВ)

Направление подготовки:

22.04.01 Материаловедение и технологии

материалов

**Направленность (профиль)
образовательной программы:**

Материаловедение и технологии
функциональных металлических, керамических,
композиционных материалов

Квалификация выпускника:

магистр

Форма обучения:

очная

Срок обучения:

2 года

Выпускающая кафедра:

Механика композиционных материалов и
конструкций

Обсуждена на заседании кафедры МКМК,
протокол № 8 от «13» февраля 2019 г.


Заведующий кафедрой МКМК

д.т.н., профессор А. Н. Аношкин

Пермь 2019

Составитель:

профессор каф. МКМК

 С.А. Оглезнева

СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник управления
образовательных программ

 Д.С. Репецкий

СОГЛАСОВАНО

от основных работодателей:

Первый заместитель генерального директора
ОАО «УНИИКМ»,
канд. техн. наук

 / С.М. Рубцов /


Главный химик ПАО НПО «Искра»,
доктор техн. наук, профессор каф. МКМК

 / Г.И. Шайдурова /


Директор по работе с персоналом
ОАО «Авиадвигатель»,

 В. Снитко /


Предисловие

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования – программа магистратуры «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов», разработанная в соответствии с требованиями СУОС по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждена решением Ученого совета ПНИПУ от 31.01.2019 г., протокол № 5 и введена в действие с 01.03.2019 г. приказом ректора университета от 04.02.2019 г. № 8-О.

Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы, включающая в себя, в том числе компетентностную модель выпускника (КМВ), представляет собой описание образовательной программы, предусмотренное Правилами размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обновления информации об образовательной организации (утв. постановлением Правительства РФ от 10 июля 2013 г. N 582).

Содержание

1. Термины, определения обозначения и сокращения
2. Основные характеристики образовательной программы
3. Компетентностная модель выпускника
 - 3.1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника
 - 3.2. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы
 - 3.3. Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами
 - 3.4. Этапы формирования компетентностной модели выпускника
4. Условия реализации ОПОП

Приложение 1. Индикаторы достижения компетенций

Приложение 2. Матрица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами

Приложение 3. Этапы формирования компетенций

Приложение 4. Информация о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы

Приложение 5. Информация о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы

1. Термины, определения обозначения и сокращения

1.1 Термины и определения

В настоящем документе использованы следующие термины и определения:

- 1.1.1 **направленность (профиль) образования (образовательной программы)** – ориентация образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности и определяющие её предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам её освоения;
- 1.1.2 **образовательный стандарт ПНИПУ** – совокупность требований, обязательных для исполнения во всех подразделениях ПНИПУ, участвующих в разработке и реализации основных профессиональных образовательных программ по данному направлению подготовки или специальности высшего образования;
- 1.1.3 **основная профессиональная образовательная программа высшего образования** – комплекс основных характеристик образования (объём, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, представленный в виде общей характеристики ОП, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практики, оценочных и методических материалов;
- 1.1.4 **примерная основная образовательная программа** - учебно-методическая документация (примерный учебный план, примерный календарный учебный график, примерные рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов), определяющая рекомендуемые объем и содержание образования определенного уровня и (или) определенной направленности, планируемые результаты освоения образовательной программы, примерные условия образовательной деятельности, включая примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы;
- 1.1.5 **планируемые результаты освоения образовательной программы** – компетенции обучающихся, установленные в образовательном стандарте, и **компетенции** обучающихся, установленные в образовательной программе, с учётом направленности (профиля) образовательной программы (в случае установления таких компетенций);
- 1.1.6 **универсальные компетенции** – компетенции выпускников, отражающие запросы общества и личности к общекультурным и социально-личностным качествам выпускника программы высшего образования соответствующего уровня, включающие профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций;
- 1.1.7 **общепрофессиональные компетенции** - компетенции выпускников, отражающие запросы рынка труда в части владения выпускниками программ высшего образования по направлению (специальности) подготовки базовыми основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации программы на конкретные объекты деятельности или области знания);

1.1.8 профессиональные компетенции - компетенции выпускников, отражающие запросы рынка труда в части готовности выпускника программы высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности и связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов для соответствующего уровня профессиональной квалификации;

1.1.9 индикаторы достижения компетенций – обобщенные характеристики, уточняющие и раскрывающие формулировку компетенции. Индикаторы могут быть представлены в виде обобщенных результатов обучения или в виде конкретных действий, выполняемых выпускником, освоившим данную компетенцию. Индикаторы достижения компетенций должны быть измеряемы с помощью средств, доступных в образовательном процессе;

1.1.10 результаты обучения (планируемые) – знания, практические умения, владение навыками, приобретенные и показанные обучающимися после завершения дисциплины (модуля) или прохождения практики;

1.1.11 профессиональный стандарт – характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности;

1.1.12 область профессиональной деятельности (выпускника) - совокупность видов профессиональной деятельности выпускников, имеющая общую основу (аналогичные или близкие назначение, объекты, технологии, в т.ч. средства труда) и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения; корреспондируется с одним или несколькими видами экономической деятельности;

1.1.13 сфера профессиональной деятельности (выпускника) – сегмент области профессиональной деятельности или смежных областей профессиональной деятельности, включающий вид(ы) профессиональной деятельности, характеризующийся совокупностью специфических объектов профессиональной деятельности; также, отрасль (или область) труда, имеющая определенные границы применения.

1.1.14 вид профессиональной деятельности (выпускника) – совокупность обобщенных трудовых функций, которые могут выполнять выпускники, имеющих сходные условия, характер и результаты труда;

1.1.15 обобщенная трудовая функция – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном (бизнес-) процессе;

1.1.16 трудовая функция – набор взаимосвязанных трудовых действий, направленных на решение одной или нескольких задач процесса труда, выполнение относительно автономной и завершенной части трудового процесса в рамках обобщенной трудовой функции;

1.1.17 трудовое действие – процесс взаимодействия работника с предметом труда, при котором достигается определённая задача;

1.1.18 объект профессиональной деятельности (выпускника) – явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности. Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности»

рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с материальным производством, следует развести эти понятия в нематериальной сфере, связанной с научными исследованиями, творчеством и т.п. В этом случае понятие предмета уже не синоним понятия объекта и связано со свойствами или отношениями объекта, познание которых важно для решения профессиональных задач;

1.1.19 задача профессиональной деятельности (выпускника) – цель, заданная в определённых условиях, которая может быть достигнута при реализации определённых действий над объектом (совокупностью объектов) профессиональной деятельности;

1.1.20 типы задач профессиональной деятельности – условное подразделение задач профессиональной деятельности по характеру действий, выполняемых для достижения заданной цели;

1.2 Обозначения и сокращения

В настоящем документе использованы следующие обозначения и сокращения:

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ВО – высшее образование;

ГЭ – государственный экзамен;

ЗЕ – зачётная единица;

НИР – научно-исследовательская работа;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ПД – профессиональная деятельность;

ПК – профессиональная компетенция;

ПНИПУ – Пермский национальный исследовательский политехнический университет;

ПООП – примерная основная образовательная программа по направлению подготовки;

ПС – профессиональный стандарт;

ПСК – профильно-специализированная компетенция;

СРС – самостоятельная работа студента;

СУОС – самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт;

УК – универсальная компетенция;

УОП – управление образовательных программ ПНИПУ;

ФГБОУ – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение;

ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт;

1.3 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные правовые и локальные акты:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Правила участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации государственной политики в области среднего профессионального образования и высшего образования, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 10 февраля 2014 г. № 92;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт по направлению подготовки высшего образования – магистратура 22.04.01 Материаловедение и технологии, принятый Ученым советом ПНИПУ 31.01.2019 г., протокол № 5 и введена в действие с 01.03.2019 г. приказом ректора университета от 04.02.2019 г. № 8-О.

Устав ПНИПУ;

Положение о порядке разработки и утверждения самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов высшего образования ПНИПУ и внесении в них изменений;

Положение о порядке разработки и утверждения основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы магистратуры, программы специалитета, программы магистратуры.

2. Основные характеристики образовательной программы

2.1 Цели и задачи ОПОП

Цель реализации ОПОП - освоение обучающимися программы магистратуры, направленности Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов, результатом которого является формирование у выпускника компетенций в соответствии с СУОС ВО ПНИПУ по данному направлению подготовки и профессиональных компетенций, установленных для данной направленности ОПОП;

Задачами реализации ОПОП являются формирование знаний, умений и навыков, опыта профессиональной деятельности в рамках изучения отдельных дисциплин (модулей), а также прохождения практик, необходимых для выполнения конкретного (конкретных) типов задач профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

2.2 Форма образования

Обучение по программе магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профиля)

«Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» осуществляется в очной форме.

2.3 Требования, предъявляемые к поступающим

К освоению программ магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Прием на обучение по программе магистратуры направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов направленности (профиль) «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительного испытания в соответствии с программой вступительных испытаний.

2.4 Язык преподавания

Образовательная деятельность по программе магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» в ПНИПУ осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.5 Объем программы и сроки освоения

Объем программы магистратуры 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» ОПОП «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» составляет 120 зачетных единиц, определяется как трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении указанной программы и включает в себя все виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения.

Объем программы магистратуры в очной форме, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц.

Срок освоения программы магистратуры составляет в очной форме обучения – 2 года.

3. Компетентностная модель выпускника

3.1 Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1.1 Область и сфера профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» в ПНИПУ, могут осуществлять профессиональную деятельность:

26 Химическое, химико- технологическое производство.

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3.1.2. Тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

В рамках освоения программы магистратуры по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» в ПНИПУ, выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- организационно-управленческий;
- технологический.

Задачи профессиональной деятельности выпускников представлены в разделе 4 приложения 1.

3.2. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности «Материаловедение и технологии материалов» определяются сформированными выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, навыки, а также личностные качества в соответствии с типами задач профессиональной деятельности.

В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» выпускник должен обладать компетенциями, формируемыми в процессе освоения данной ОПОП, определенными на основе СУОС ВО ПНИПУ по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», и профессиональными компетенциями, самостоятельно установленными в программе магистратуры, сформированными на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также иных требований, в том числе региональных, предъявляемых к выпускниками на рынке труда.

Перечень формируемых компетенций

Таблица 3.1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы
Универсальные компетенции выпускников магистратуры	
Системное и	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций

критическое мышление	на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом 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
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том	УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции выпускников магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии»	
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов
Техническое проектирование	ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии
Управление качеством	ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества
Профессиональное совершенствование	ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
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
Профессиональные компетенции выпускников направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов ПНИПУ	
Научно-исследовательская	ПКО-1 Способен самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи
Научно-исследовательская	ПКО-2 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.
Технологическая	ПКО-3 Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания
Профессиональные компетенции выпускников программы магистратуры «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» ПНИПУ	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	
Научно-	ПК-1.6 Организация лабораторного контроля при получении

изыскательская	наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения
Научные исследования	ПК-1.7 Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных
Научные исследования	ПК-1.8 Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанокерамик, соединений и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов
Научные исследования	ПК-1.9 Проектирование и разработка технологического процесса производства продукции
	Тип задач профессиональной деятельности: <i>технологический</i>
Технологическая	ПК-3.3 Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов

Профессиональные компетенции, установленные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников:

- в сфере научных изысканий: профессиональный стандарт

ПС 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов, утвержден приказом Минтруда России от 08.09.2015 № 604н (ПК-1.6);

- в сфере научно-исследовательской деятельности: профессиональный стандарт

ПС - 40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них, утвержден приказом Минтруда России от 03.02.2014 № 73 (ПК-1.7);

ПС 40.017 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них, утвержден приказом Минтруда России от 11.04.2014 № 249н (ПК-1.8);

ПС 40.018 Специалист в области технологического обеспечения наноструктурированными керамическими покрытиями, утвержден приказом Минтруда России от 21.05.2014 № 32378 (ПК-1.9);

- в сфере технологической деятельности: профессиональный стандарт

ПС 40.136 - Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов, утвержден приказом Минтруда России от 25.12.2015 № 1153н (ПК-3.3).

Индикаторы достижения компетенций представлены в *Приложении 1*.

3.3 Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами

Разделение всех заявленных компетенций на дисциплинарные части было осуществлено на основе анализа их содержательной структуры и представлено с

помощью таблицы отношений компетенций и учебных дисциплин и практик, участвующих в формировании каждой компетенции (см. Приложение 2).

При наличии связи между заявленной компетенцией и учебной дисциплиной (практикой) в соответствующей ячейке таблицы появляется элемент (часть) компетенции, формируемой в рамках данной дисциплины (практики). Распределение учебных дисциплин по формируемым компетенциям основывается на результатах анализа компонентного состава всех компетенций.

Таким образом, обоснование отношений между заявленными компетенциями и учебными дисциплинами (практиками) позволяет оценить целенаправленность основной профессиональной образовательной программы, определить распределение компетенций по учебным дисциплинам и видам практической деятельности, оптимизировать содержание образовательной программы на основе внутри и междисциплинарных связей.

3.4. Этапы формирования компетентностной модели выпускника

Формирование компетенции является процессом, а уровень ее сформированности является характеристикой, изменяющейся во времени. Освоение составляющих (компонент) отдельной компетенции происходит постепенно.

Этапы формирования каждой из заявленных компетенций представлены в *Приложении 3*. Необходимо отметить, что составляющие компетенцию компоненты (знания и умения) могут формироваться во время лекционных и практических занятий при изучении различных учебных дисциплин, а компоненты (владеть навыками или опытом деятельности) приобретаются на этапе подготовки магистерской диссертации или в ходе прохождения различных видов практик.

4. Условия реализации ОПОП

Условия реализации программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» в ПНИПУ соответствуют требованиям, установленным СУОС ВО ПНИПУ по данному направлению подготовки. Требования к условиям реализации включают: общесистемные требования; требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению; требования к кадровым условиям реализации программы; требования к финансовым условиям реализации программы; требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе.

4.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП

ФГБОУ ВО «ПНИПУ» для реализации программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, располагает необходимым материально-техническим обеспечением

образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), принадлежащем ему на праве собственности или ином законном основании.

Обучающиеся по программе магистратуры в течение всего периода обучения обеспечиваются индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

4.2 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП

Материально-техническое обеспечение программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» включает характеристику условий реализации образовательного процесса, в том числе

наличие и оснащенность помещений для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, помещений для самостоятельной работы обучающихся, наличие комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, библиотечного фонда (при использовании в образовательном процессе печатных изданий), доступа (удаленного доступа) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

В *приложении 4* приведена информация о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры.

4.3 Требования к кадровым условиям реализации ОПОП

Реализация ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками ПНИПУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утверждённом приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством

юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии).

Доля научно-педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля) в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов

Доля научно-педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих 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), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры составляет не менее 60 процентов.

Доля работников Университета, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью/профилем/специализацией реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 5 процентов

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется штатным научно-педагогическим работником ПНИПУ, имеющим ученую степень доктора наук, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты/участвующим в осуществлении таких проектов по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности (профиля) «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов», имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Информация о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры представлена в *Приложении 5*.

4.5 Требования к финансовым условиям реализации ОПОП

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профиля) «Материаловедение и технологии функциональных металлических,

керамических, композиционных материалов» осуществляется в объеме не ниже базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования и корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

4.6 Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы магистратуры Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

Программа магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профиль) «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» получила положительную оценку.

Внутренняя система обеспечения качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП в Университете, определена комплексом внутренних процессов в рамках СМК МГТУ и описана в Руководстве по качеству ФГБОУ ВО «МГТУ».

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности в СМК ПНИПУ разработана схема взаимодействия процессов, определены центры ответственности за реализацию основных процессов, разработаны документированные процедуры, примерный перечень основных показателей (индикаторов) для внутренней оценки качества. В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программы магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям СУОС ВО ПНИПУ.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными

профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Приложение 1

Индикаторы достижения компетенций

1. Индикаторы достижения универсальных компетенций

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>ИД-1ук-1. Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике</p> <p>ИД-2ук-1. Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии.</p> <p>ИД-3ук-1. Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности.</p>
Разработка и реализация проектов	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>ИД-1ук-2. Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.</p> <p>ИД-2ук-2. Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.</p> <p>ИД-3ук-2. Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения</p>

		<p>других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах.</p>
Командная работа и лидерство	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИД-1ук-3. Знает проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия людей в организации; методы научного исследования в области управления; методы верификации результатов исследования; методы интерпретации и представления результатов исследования.</p> <p>ИД-2ук-3. Умеет определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций управления, анализировать и интерпретировать результаты научного исследования в области управления человеческими ресурсами; применять принципы и методы организации командной деятельности; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач; уметь анализировать и интерпретировать результаты научного исследования.</p> <p>ИД-3ук-3. Владеет навыками организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач; участия в разработке стратегии командной работы; составления деловых писем с целью организации и сопровождения командной работы; работы в команде, разработки программы эмпирического исследования профессиональных практических задач.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен	ИД-1ук-4. Знает виды и средства современных

	<p>применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>коммуникативных технологий; правила и возможности применения коммуникативных технологий в условиях академического и профессионального взаимодействия на русском и иностранном языках. ИД-2ук-4. Умеет использовать коммуникативные технологии для поиска, обмена информацией и установления профессиональных контактов; представлять результаты научной и профессиональной деятельности на русском и иностранном языках; участвовать в академических и профессиональных дискуссиях; анализировать, создавать и редактировать и переводить научные и профессионально-ориентированные тексты. ИД-3ук-4. Владеет навыками академического и профессионального взаимодействия; научной и профессиональной терминологией; навыками работы с информационно-поисковыми системами.</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>ИД-1ук-5. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия, технологии лидерства и командообразования. ИД-2ук-5. Умеет грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей. ИД-3ук-5. Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявления разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье и сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>ИД-1ук-6. Знает особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений.</p> <p>ИД-2ук-6. Умеет определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.</p> <p>ИД-3ук-6. Владеет навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.</p>
--	---	---

2. Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	<p>ИД-1опк-1. Знает фундаментальные знания в области материаловедения; содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки.</p> <p>ИД-2опк-1. Умеет решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания; применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности; использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.</p> <p>ИД-3опк-1. Владеет навыками моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и</p>

		промышленной безопасности; организации и выполнения экспериментальных исследований на современном уровне.
Техническое проектирование	ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ИД-1 опк-2 Знает основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности. ИД-2 опк-2 Умеет разрабатывать и оформлять научно-техническую, проектную, служебную документацию с учетом требований нормоконтроля и соблюдением требований ГОСТ; выбрать и применять инновационные методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности ИД-3 опк-2 Владеет навыками сбора исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств; приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ
Управление качеством	ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ИД-1 опк-3 Знает основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований и выпускаемой продукции; основные методы поиска и реализации организационно управленческих решений в нестандартных ситуациях; понятийный аппарат теории принятия решения в системах менеджмента качества. ИД-2 опк-3 Умеет применять подходы, концепции и модели для анализа конкретных управленческих ситуаций; последовательно и многосторонне использовать арсенал логических и концептуальных средств качественного и количественного анализа при принятии управленческих решений. ИД-3 опк-3 Владеет навыками организации процесса принятия и реализации решений; методами экспертного оценивания и прогнозирования управленческих ситуаций; процедурами разработки управленческих решений и контроля их реализации.
Профессиональное совершенствование	ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в	ИД-1 опк-4 Умеет самостоятельно разрабатывать, использовать, систематизировать и анализировать методическую, научно-техническую и технологическую литературу, для принятия решений в научных исследованиях и в

	научных исследованиях и в практической технической деятельности	<p>профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2опк-4 Знает основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.</p> <p>ИД-3опк-4 Владеет приемами умственной деятельности, связанными с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации.</p>
Исследование	<p>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</p>	<p>ИД-1опк-5 Знает предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных.</p> <p>ИД-2опк-5 Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях</p> <p>ИД-3опк-5 Владеет навыками проектирования инновационных технологических процессов получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов.</p>
Применение фундаментальных знаний	<p>ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ИД-1опк-1. Знает фундаментальные знания в области материаловедения; содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки.</p> <p>ИД-2опк-1. Умеет решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания; применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности; использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.</p> <p>ИД-3опк-1. Владеет навыками моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности; организации и выполнения экспериментальных исследований на современном уровне.</p>
Техническое	<p>ОПК-2. Способен</p>	<p>ИД-1опк-2 Знает основы проектирования</p>

проектирование	разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности. ИД-2опк-2 Умеет разрабатывать и оформлять научно-техническую, проектную, служебную документацию с учетом требований нормоконтроля и соблюдением требований ГОСТ; выбрать и применять инновационные методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности ИД-3опк-2 Владеет навыками сбора исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств; приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчетов, с соблюдением требований ГОСТ
----------------	---	--

3. Индикаторы достижения обязательных профессиональных компетенций выпускников направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» ПНИПУ

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Научно-исследовательская	ПКО-1 Способен самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи	ИД-1пко-1. Знает структуру и свойства, технологии изготовления, применение современных и перспективных функциональных материалов, в том числе, наноматериалов; методы исследования материалов ИД-2пко-1. Умеет формулировать цели и задачи исследования; применять знания о структуре материалов для проектирования материалов с заданными свойствами; выбирать методы исследования современных и перспективных материалов; представлять результаты научных исследований; вести дискуссию в рамках рассматриваемой научной проблемы ИД-3пко-1. Владеет навыками изучения структуры и свойств современных и перспективных материалов с помощью современного оборудования; навыками по выявлению приоритетов решения задач, выбору и созданию критерия оценки полученных результатов.	Анализ опыта
Научно-исследовательская	ПКО-2 Способен использовать современные информационно-коммуникационн	ИД-1пко-2. Знает перечень основных информационно-коммуникационных технологий и информационных ресурсов в области материаловедения и технологии материалов ИД-2пко-2. Умеет находить и выбирать требуемые	Анализ опыта

	ые технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.	ресурсы и источники информации для решения поставленных научно-исследовательских и расчетно-аналитических задач в области материаловедения и технологии материалов ИД-3 _{пко-2} . Владеет навыками анализа, систематизации, обработки и обобщения полученной информации из разных информационных ресурсов	
Технологическая	ПКО-3 Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ИД-1 _{пко-3} . Знает основные типы и области применения перспективных функциональных материалов, основные закономерности механического поведения материалов, модели механического поведения материалов и комплекс механических характеристик материалов, основные технологии производства перспективных порошковых материалов различного функционального назначения; ИД-1 _{пко-3} . Умеет выбирать методы исследования современных и перспективных материалов, проводить анализ экспериментальных данных с целью выбора или разработки соответствующих реологических моделей, использовать перспективные методы производства материалов для достижения заданных свойств материалов; ИД-3 _{пк-1.8} . Владеет навыками выбора оптимальных способов получения функциональных металлических, керамических, полимерных, композиционных материалов; навыками исследования структуры и свойств порошковых материалов; оценивания возможности применения материалов для изготовления изделия с требуемым функциональным назначением на основе знаний о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их обработке и модификации.	Анализ опыта

4. Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников программы магистратуры «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов»
ПНИПУ

Задача ПД/ обобщенная трудова́я функция	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i>				
<p>Организация аналитического контроля этапов разработки наноструктурированн ых композиционных материалов с заданными свойствами</p>	<p>Научно- изыскательская</p>	<p>ПК-1.6. Организация лабораторного контроля при получении наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения С/04.7</p>	<p>ИД-1пк-1.6. Знает характеристики лабораторного оборудования, принципы его работы и правила эксплуатации; современные методы проведения лабораторного контроля наноструктурированных композиционных материалов. ИД-2пк-1.6. Умеет проводить эксперимент по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты; производить технические измерения, составлять описание проводимых исследований, готовить данные для составления обзоров. ИД-3пк-1.6. Владеет навыками разработки графика проведения лабораторного контроля качества наноструктурированных композиционных материалов; контроля правильности выполнения лабораторного контроля качества наноструктурированных композиционных материалов.</p>	<p>ПС - 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов</p>

Процессы жизненного цикла продукции	Научные исследования	<p>ПК-1.7. Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных</p> <p>S03/7</p>	<p>ИД-1пк-1.7. Знает подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.); модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств;</p> <p>подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель усталости и др.); технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования и технологические приемы работы на нем.</p> <p>ИД-2пк-1.7. Умеет анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов; анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров</p>	<p>ПС - 40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них</p>
-------------------------------------	----------------------	--	--	--

			<p>структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации; устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>ИД-3пк-17. Владеет навыками работы на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов;</p> <p>На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций - поставщиков материалов навыками выбора новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов; навыками анализа результатов испытаний и измерений, проверка параметров полученных образцов на соответствие требованиям, описанным в техническом задании.</p>
--	--	--	---

<p>Обеспечение жизненного цикла продукции</p>	<p>Научные исследования</p>	<p>ПК-1.8. Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанокерамик, соединений и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов С03/7</p>	<p>ИД-1пк-1.8. Знает модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала; теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и других воздействиях; модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств; технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования и технологические приемы работы на нем.</p> <p>ИД-2пк-1.8. Умеет осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании; анализировать результаты испытаний образцов материалов; устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации;</p>	<p>ПС 40.017 - Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них</p>
---	-----------------------------	--	--	--

		<p>устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>ИД-3пк-1.8. Владеет навыками реализации лабораторного технологического процесса на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями и получение партии пробных образцов новых материалов;</p> <p>организации процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании; реализации лабораторного технологического процесса на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями и получение партии пробных образцов материалов, полученных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов;</p> <p>организации процесса измерения и испытания образцов, полученных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на контрольном,</p>
--	--	--

			<p>измерительном и испытательном оборудовании; анализа результатов испытаний и измерений, проверка параметров полученных образцов на соответствие требованиям, описанным в техническом задании.</p>	
<p>Процессы жизненного цикла продукции</p>	<p>Научные исследования</p>	<p>ПК-1.9. Проектирование и разработка технологического процесса продукции С03/7</p>	<p>ИД-1-пк-1.9. Знает характеристики работы технологического оборудования; порядок работы на технологическом оборудовании; свойства материалов и наноматериалов, их эксплуатационные качества и процессы их обработки; методы получения необходимых материалов и наноматериалов. ИД-2-пк-1.9. Умеет формулировать требования к выполнению технологических операций; описывать процедуры работы на основном и вспомогательном технологическом оборудовании, а также приемы работы с технологической оснасткой. ИД-3-пк-1.9. Владеет навыками разработки описания технологических операций с указанием численных значений параметров процессов, необходимых для получения нанопродукта (полуфабриката).</p>	<p>ПС 40.018 Специалист в области технологического обеспечения наноструктурированными керамическими покрытиями</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности:</p>				
<p>Разработка, сопровождение и интеграция</p>	<p>Технологическая</p>	<p>ПК-3.3. Разработка инновационных технологических процессов в области</p>	<p>ИД-1-пк-1.9. Знает принципы применения электронной конструкторско-технологической</p>	<p>ПС 40.136 - Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции</p>

<p>инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>		<p>материаловедения и технологии материалов В/01.7</p>	<p>Документации; металлургические и неметаллургические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства; технологические возможности передовых методов термической и химико-термической обработки; взаимозависимость эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов передовых методов термической и химико-термической обработки; принципы построения математических моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов термической и химико-термической обработки; методики использования средств автоматизированного проектирования в целях анализа технологических процессов термической и химико-термической обработки; критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения термической и химико-термической обработки.</p> <p>ИД-2 пк-1.9. Умеет анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки; применять прикладные программные средства для моделирования условий</p>	<p>технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов</p>
---	--	--	---	---

эксплуатации деталей и инструмента; прогнозировать влияние технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства; применять средства автоматизированного проектирования для анализа технологических режимов термической и химико-термической обработки; осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки. **ИД-Эпк-1.9. Владеет** навыками установления требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации; оптимизации выбора металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента; выбора способа термической или химико-термической обработки; предварительного анализа факторов инновационного технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термической и химико-термической обработки; анализа результатов экспериментальных технологических процессов термической и химико-термической обработки.

ПК-1.9	Б1.В.07-4 з.е. (1-Экз)	Б2.В.01-6 з.е. (2-ДЗач)							2
ПК-3.3	Б1.В.01-3 з.е. (1-Зач)	Б1.В.03 -4 з.е. (1-КР; 1- ДЗач)	Б1.В.08 -4 з.е. (4-ДЗач)	Б2.В.02 -18 з.е. (4-ДЗач)					4

Приложение 4

Информация о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения, Реквизиты подтверждающего документа
1.	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов	<u>Мультимедийная учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, г.Пермь, ул. Академика Королева, д.15, корпус Д, каб.404.	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
2.	Современные проблемы наук о материалах и процессах	<u>Мультимедийная учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, г.Пермь, ул. Академика Королева, д.15, корпус Д, каб.404.	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
3.	Математическое моделирование в материаловедении	<u>Мультимедийная учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, г.Пермь, ул. Академика Королева, д.15, корпус Д, каб.404.	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
4.	Философские проблемы науки и техники	<u>Учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, г.Пермь, ул. Академика Королева, д.15, корпус Д, каб.204.	Парты, стол преподавателя	
5.	Профессиональный иностранный язык	<u>Учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 13, корпус Г, каб.308	Парты, стол преподавателя, мультимедийный проектор Epson MultiMedia Projector EB-825, ноутбук Acer Aspire 9414Z WSMi	-Windows XP Professional Лицензия 42615552 -Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567
6.	Деловое сотрудничество и психология взаимодействия в коллективе	<u>Мультимедийная учебная аудитория</u> каб. 302, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 13	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор Epson MultiMedia Projector EB-825, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
7.	Экономика, менеджмент и инновации	<u>Мультимедийная учебная аудитория</u> каб. 302, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 13	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор Epson MultiMedia Projector EB-825, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.

8.	Научно-исследовательский семинар	Компьютерный класс и класс для самостоятельной работы 614013, Пермский край, г.Пермь, ул. Академика Королева, д.15, корпус Д, каб.403.	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук, ПК с выходом в Интернет и локальную сеть ПНИПУ. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
9.	Аддитивные технологии	Мультимедийная учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб. 21	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, аудиосистема. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
10.	Перспективные материалы и технологии порошковой металлургии	Мультимедийная учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб. 21	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, аудиосистема. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
11.	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	Компьютерный класс и класс для самостоятельной работы 614013, Пермский край, г.Пермь, ул. Академика Королева, д.15, корпус Д, каб.403.	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук, ПК с выходом в Интернет и локальную сеть ПНИПУ. Парты, стол преподавателя, стулья.	–Windows XP Professional Лицензия 42615552 –Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567 – MathCAD 14 University Classroom Лицензия SE14RYMMEV0002- FLEX Ansys Лицензия 444632
12.	Перспективные композиционные и керамические материалы	Мультимедийная учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб. 21	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, аудиосистема. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
13.	Физические методы и приборы для изучения, анализа и диагностики наночастиц и наноматериалов	Мультимедийная учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб. 21	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, аудиосистема. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
14.	Методология выбора материалов и технологий в машиностроении	Мультимедийная учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб. 21	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, аудиосистема. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
15.	Физико-химические основы тонких пленок и гетероструктур	Мультимедийная учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб. 21	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, аудиосистема. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
16.	Организация опытно-конструкторских и технологических работ	Компьютерный класс и класс для самостоятельной работы 614013, Пермский край, г.Пермь, ул. Академика Королева, д.15, корпус Д,	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук, ПК с выходом в Интернет и локальную сеть ПНИПУ.	–Windows XP Professional Лицензия 42615552 –Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567

		каб.403.	Парты, стол преподавателя, стулья.	- MathCAD 14 University Classroom Лицензия SE14RYMMMEY0002- FLEX Ansys Лицензия 444632 Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
17.	Научно-исследовательская деятельность	<u>Учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб.15	Твердомер ТП-7р-1 Шкаф сушильный ПЭ-4610 Электропечь высокотемпературная ВЭП-11 Пресс гидравлический Р-10 Пресс ПП-125 Электропечь НТ64/17 Планетарная вариомельница «Пульверизетте» Микроскоп «Neophot-21» СЗМ «Femtoscan» CVD Donna Машина разрывная FP100/1	
18.	Защита интеллектуальной собственности и патентование	<u>Мультимедийная учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб. 21	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, аудиосистема. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
19.	Рейтинг научного проекта	<u>Мультимедийная учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб. 21	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, аудиосистема. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
20.	Нанокристаллические и аморфные материалы	<u>Учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб.15	Твердомер ТП-7р-1 Шкаф сушильный ПЭ-4610 Электропечь высокотемпературная ВЭП-11 Пресс гидравлический Р-10 Пресс ПП-125 Электропечь НТ64/17 Планетарная вариомельница «Пульверизетте» Микроскоп «Neophot-21» СЗМ «Femtoscan» CVD Donna Машина разрывная FP100/1	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
21.	Интеллектуальные материалы	<u>Учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб.15	Твердомер ТП-7р-1 Шкаф сушильный ПЭ-4610 Электропечь высокотемпературная ВЭП-11 Пресс гидравлический Р-10 Пресс ПП-125 Электропечь НТ64/17	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.

			Планетарная вариомельница «Пульверизетте» Микроскоп « <i>Neorhot-21</i> » СЗМ « <i>Fentoscан</i> » CVD Donna Машина разрывная FP100/1	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
22.	Функциональные материалы на основе углерода	Учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб.15	Твердомер ТП-7р-1 Шкаф сушильный ПЭ-4610 Электропечь высокотемпературная ВЭП-11 Пресс гидравлический Р-10 Пресс ПП-125 Электропечь НТ64/17 Планетарная вариомельница «Пульверизетте» Микроскоп « <i>Neorhot-21</i> » СЗМ « <i>Fentoscан</i> » CVD Donna Машина разрывная FP100/1	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
23.	Высокотемпературные материалы	Учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб.15	Твердомер ТП-7р-1 Шкаф сушильный ПЭ-4610 Электропечь высокотемпературная ВЭП-11 Пресс гидравлический Р-10 Пресс ПП-125 Электропечь НТ64/17 Планетарная вариомельница «Пульверизетте» Микроскоп « <i>Neorhot-21</i> » СЗМ « <i>Fentoscан</i> » CVD Donna Машина разрывная FP100/1	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
24.	Современные пористые материалы	Мультимедийная учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб. 21	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, аудиосистема. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
25.	Биомедицинские материалы	Мультимедийная учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб. 21	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, аудиосистема. Парты, стол преподавателя, стулья.	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
26.	Производственная практика, технологическая	Учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица	Твердомер ТП-7р-1 Шкаф сушильный ПЭ-4610	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552;

		Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб.15	<p>Электропечь высокотемпературная ВЭП-11 Пресс гидравлический Р-10 Пресс ПП-125 Электропечь НТ64/17 Планетарная вариомельница «Пульверизетте» Микроскоп «Neorhot-21» СЗМ «Femtoscан» CVD Donna Машина разрывная FP100/1</p>	Microsoft Office номер лицензии 42661567.
27.	Производственная практика, научно-исследовательская работа	<p>Учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб.15</p>	<p>Твердомер ТП-7р-1 Шкаф сушильный ПЭ-4610 Электропечь высокотемпературная ВЭП-11 Пресс гидравлический Р-10 Пресс ПП-125 Электропечь НТ64/17 Планетарная вариомельница «Пульверизетте» Микроскоп «Neorhot-21» СЗМ «Femtoscан» CVD Donna Машина разрывная FP100/1</p>	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
28.	Производственная практика, научно-исследовательская работа	<p>Учебная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, улица Профессора Поздеева, 6, корпус 2, каб.15</p>	<p>Твердомер ТП-7р-1 Шкаф сушильный ПЭ-4610 Электропечь высокотемпературная ВЭП-11 Пресс гидравлический Р-10 Пресс ПП-125 Электропечь НТ64/17 Планетарная вариомельница «Пульверизетте» Микроскоп «Neorhot-21» СЗМ «Femtoscан» CVD Donna Машина разрывная FP100/1</p>	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.

Приложение 5

Информация о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы

	Наименование индикатора	Единица измерения/ значение	Значение сведений
1	2	3	4
1.	Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих основную образовательную программу / доля педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых на иных условиях, ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (в приведенных к целочисленным значениям ставок) в общем числе работников, реализующих программу.	%	95
2.	Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих основную образовательную программу	%	100
3.	Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организации, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих основную образовательную программу	%	10
4.	Сведения о штатном научно-педагогическом работнике, имеющем ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющем общее руководство научным содержанием основной образовательной программы (для программ магистратуры)	Профессор кафедры МКМК Оглезнева С.А.	
5.	Ученая степень (в том числе ученая степень, присвоенная за рубежом и признаваемая в Российской Федерации)	ученая степень	Д.техн.н.

