

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Передовая инженерная школа
«Высшая школа авиационного двигателестроения»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель управляющего
директора – генерального конструктора –
начальник ОКБ АО «ОДК-
Авиадвигатель»

Проректор по образовательной
деятельности, д-р техн. наук
А.Б. Петроченков

« 31 » 08 2022 г.
Ф.Н. Хайрулин



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

Общая характеристика

Компетентностная модель выпускника (КМВ)

| | |
|--|---|
| Направление подготовки: | <u>22.04.01 Материаловедение и технологии материалов</u> |
| Направленность (профиль) образовательной программы: | <u>Материаловедение высокотемпературных материалов газотурбинных двигателей</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>магистр</u> |
| Форма обучения: | <u>очная</u> |
| Срок обучения: | <u>2 года</u> |

Пермь 2022

Составитель:

профессор кафедры МКМК, доктор техн. наук  С.А. Оглезнева

СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник
учебно-методического управления

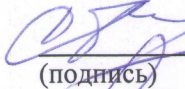

(подпись)

Д. С. Репецкий
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

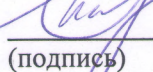
от основных работодателей:

Главный металлург АО «ОДК-ПМ»


(подпись)

Д.А. Павлов
(инициалы, фамилия)

Главный металлург АО «ОДК-Авиадвигатель»


(подпись)

Г.В. Черкашнев
(инициалы, фамилия)

Предисловие

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования – программа магистратуры «Материаловедение высокотемпературных авиационных материалов», разработанная в соответствии с требованиями СУОС по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждена решением Ученого совета ПНИПУ от 25.08.2022, протокол № 1 и введена в действие с 01.09.2022 приказом ректора университета от 31.08.2022 № 82-О.

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

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;

СРС – самостоятельная работа студента;

СУОС – самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт;

УК – универсальная компетенция;

УМУ – учебно-методическое управление ПНИПУ;

ФГАОУ – федеральное государственное автономное 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 27.12.2018, протокол №4 и введенный в действие с 01.01.2019 приказом ректора от 28.12.2018 № 106-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 высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных материалов» в ПНИПУ, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 26 Химическое, химико- технологическое производство,
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности,
- 32 Авиастроение.

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 высокотемпературных авиационных 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. Паспорт компетенций ОПОП

Паспорт компетенций ОПОП включает в себя их перечень (таблица 3.1); индикаторы достижения компетенций (приложение 1); таблицу отношений между компетенциями и учебными дисциплинами (приложение 2) и этапы формирования компетенций (приложение 3). Причем последний документ играет роль связующего звена между оценками по дисциплине (практике), полученной при промежуточной аттестации, и результатами освоения ОПОП в виде приобретенных компетенций выпускника. Результат освоения ОПОП в виде сформированной компетенции из таблицы приложения 3 считается достигнутым в случае положительных оценок, полученных при промежуточной аттестации по всем дисциплинам и практикам, указанным в строке соответствующей индексу этой компетенции.

3.2.1. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов направленности «Материаловедение высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных 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

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы |
|---|---|
| <i>Универсальные компетенции выпускников магистратуры</i> | |
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать 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, выработывая 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 профессионального взаимодействия |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение) | УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки |
| <i>Общепрофессиональные компетенции выпускников магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов</i> | |
| 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 |
| <i>Профессиональные компетенции выпускников направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов ПНИПУ</i> | |
| 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 высокотемпературных авиационных материалов» ПНИПУ | |
| | Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский |
| Научно-исследовательская | ПК-1.6. Организация лабораторного контроля при получении 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: технологический |
| Технологическая | ПК-3.3. Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов |
| | Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий |
| Организационно-управленческая | ПК-4.1. 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).

ПС 32.002 – Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники, утвержден приказом Минтруда России от 21.10.2021 № 753н (ПК-4.1).

Индикаторы достижения компетенций представлены в *Приложении 1*.

3.2.2. 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 внутриа и междисциплинарных связей.

3.2.3. 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 высокотемпературных авиационных 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

ФГАОУ ВО «ПНИПУ» для реализации программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленности «Материаловедение высокотемпературных авиационных 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.

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 высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных 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 высокотемпературных авиационных материалов» получила положительную оценку при обсуждении с работодателем.

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

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 | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | ИД-1_{УК-1}. Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике ИД-2_{УК-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. ИД-3_{УК-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. |
| Разработка и реализация проектов | УК-2. Способен управлять проектом на | ИД-1_{УК-2}. Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов |

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| | <p>всех этапах его жизненного цикла</p> | <p>выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе. ИД-2_{УК.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. ИД-3_{УК.2}. Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения 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> |
| <p>Командная работа и лидерство</p> | <p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> | <p>ИД-1_{УК.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. ИД-2_{УК.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</p> |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| | | <p>принципы и методы организации командной деятельности; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач; уметь анализировать и интерпретировать результаты научного исследования.</p> <p>ИД-3_{УК.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 | <p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> | <p>ИД-1_{УК.4}. Знает виды и средства современных коммуникативных технологий; правила и возможности применения коммуникативных технологий в условиях академического и профессионального взаимодействия на русском и иностранном языках.</p> <p>ИД-2_{УК.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.</p> <p>ИД-3_{УК.4}. Владеет навыками академического и профессионального взаимодействия; научной и профессиональной терминологией; навыками работы с информационно-поисковыми системами.</p> |
| Межкультурное взаимодействие | <p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> | <p>ИД-1_{УК.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.</p> <p>ИД-2_{УК.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.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | | ИД-3_{УК-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. |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение) | УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИД-1_{УК-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. ИД-2_{УК-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. ИД-3_{УК-6} . Владеет навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности. |

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 | ИД-1_{ОПК-1} . Знает фундаментальные знания в области материаловедения; содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки. ИД-2_{ОПК-1} . Умеет решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания; применять фундаментальные знания для решения задач в |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| | | <p>междисциплинарных областях профессиональной деятельности; использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.</p> <p>ИД-3_{ОПК-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 проектирование | <p>ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</p> | <p>ИД-1_{ОПК-2} Знает основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности.</p> <p>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</p> <p>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 отчетов, с соблюдением требований ГОСТ</p> |
| Управление качеством | <p>ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества</p> | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ИД-3_{ОПК-3} Владеет навыками организации процесса принятия и реализации решений; методами экспертного оценивания и прогнозирования управленческих ситуаций;</p> |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| | | процедурами разработки управленческих решений и контроля их реализации. |
| Профессиональное совершенствование | ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности | 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 профессиональной деятельности ИД-2_{ОПК-4} Знает основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности. ИД-3_{ОПК-4} Владеет приемами умственной деятельности, связанными с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации. |
| 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 | ИД-1_{ОПК-5} Знает предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных. ИД-2_{ОПК-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 ИД-3_{ОПК-5} Владеет навыками проектирования инновационных технологических процессов получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов. |

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 | ИД-1_{ПКО-1} Знает структуру и свойства, технологии изготовления, применение современных и перспективных функциональных материалов, в том числе, наноматериалов; методы исследования материалов ИД-2_{ПКО-1} Умеет формулировать цели и задачи исследования; применять знания о структуре материалов для проектирования материалов с | Анализ опыта |

| | | | |
|--------------------------|--|--|--------------|
| | магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи | заданными свойствами; выбирать методы исследования современных и перспективных материалов; представлять результаты научных исследований; вести дискуссию в рамках рассматриваемой научной проблемы ИД-3_{ПКО-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. | |
| 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. | ИД-1_{ПКО-2}. Знает перечень основных информационно-коммуникационных технологий и информационных ресурсов в области материаловедения и технологии материалов ИД-2_{ПКО-2}. Умеет находить и выбирать требуемые 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 | Анализ опыта |
| 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_{ПКО-3}. 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, | Анализ опыта |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | протекающих в материалах при их обработке и модификации. | |
|--|--|--|--|

**4. Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников программы магистратуры
«Материаловедение высокотемпературных авиационных материалов» ПНИПУ**

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

| | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|---|---|---|
| | | | наноструктурированных композиционных материалов. | |
| Процессы жизненного цикла продукции | Научные исследования | ПК-1.7. Способен к проектированию и разработке продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбору расходных и вспомогательных материалов | ИД-1 ^{ПК-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; 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. | ПС - 40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них С03/7 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | <p>ИД-2_{ПК-1.7}. Умеет анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов; анализировать результаты исследований; 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>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-3_{ПК-1.7}. Владеет навыками работы на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализации 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</p> | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|----------------------|--|---|---|
| | | | улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов; навыками анализа результатов испытаний и измерений, проверка параметров полученных образцов на соответствие требованиям, описанным в техническом задании. | |
| Обеспечение жизненного цикла продукции | Научные исследования | ПК-1.8. Способен к проектированию и разработке продукции в части, касающейся разработки объемных нанокерамик, соединений и композитов на их основе, а также выбору расходных и вспомогательных материалов | ИД-1_{ПК-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. ИД-2_{ПК-1.8.} Умеет осуществлять технологические операции по созданию образцов нового | ПС 40.017 - Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них <i>C03/7</i> |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | <p>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>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-3_{ПК-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; организации процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании; реализации лабораторного технологического процесса на технологическом оборудовании</p> | |
|--|--|--|---|--|

| | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|---|---|---|
| | | | <p>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, измерительном и испытательном оборудовании;</p> <p>анализа результатов испытаний и измерений, проверка параметров полученных образцов на соответствие требованиям, описанным в техническом задании.</p> | |
| Процессы жизненного цикла продукции | Научные исследования | ПК-1.9. Способен к проектированию и разработке технологического процесса производства продукции | <p>ИД-1_{ПК-1.9}. Знает характеристики работы технологического оборудования;</p> <p>порядок работы на технологическом оборудовании;</p> <p>свойства материалов и наноматериалов, их эксплуатационные качества и процессы их обработки;</p> <p>методы получения необходимых материалов и наноматериалов.</p> <p>ИД-2_{ПК-1.9}. Умеет формулировать требования к выполнению технологических операций;</p> <p>описывать процедуры работы на основном и вспомогательном</p> | ПС 40.018 Специалист в области технологического обеспечения наноструктурированными керамическими покрытиями С03/7 |

| | | | | |
|---|-----------------|---|--|---|
| | | | 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). | |
| Тип задач профессиональной деятельности: <i>технологический</i> | | | | |
| Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов | Технологическая | ПК-3.3. Способен к разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов | ИД-1_{ПК-3.3} Знает технологии производства функциональных металлических, керамических, композиционных порошковых материалов; ИД-2_{ПК-3.3} Умеет выбирать материалы и технологические процессы исследований наноструктурированных порошковых и композиционных материалов с заданными свойствами; ИД-3_{ПК-3.3} Владеет навыками разработки инновационных технологических процессов производства наноструктурированных порошковых и композиционных материалов с заданными свойствами. | ПС 40.136 - Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов В/01.7 |
| Тип задач профессиональной деятельности: | | | | |

| <i>Организационно-управленческий</i> | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|---|--|---|
| | Организационно-управленческая | ПК-4.1. Способен к разработке аванпроекта, эскизного проекта, макета и технического проекта АТ, ее модернизации или модификации | <p>ИД-1_{ПК-4.1.} Знает технические требования, применяемые конструкции АТ; основы патентно-правовой защиты; Методы и способы организации взаимодействия с другими подразделениями, организациями</p> <p>ИД-2_{ПК-4.1.} Умеет определять перечень необходимых научно-исследовательских работ для аванпроекта; составлять текстовую и графическую документацию для аванпроекта;</p> <p>ИД-3_{ПК-4.1.} Владеет навыками подготовки заявок на патенты ; навыками разработки текстовой и графической документации в соответствии с требованиями ТП для аванпроекта АТ, ее модернизации или модификации</p> | ПС 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники Н/02.7 |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---------------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|---|
| ОПК-2 | Б1.Б.01 -5 з.е. (1-Экз) | Б1.Б.08 -3 з.е. (2-Зач) | | | | | | | | | 1 |
| ОПК-3 | Б1.Б.08 -3 з.е. (2-Зач) | | | | | | | | | | 2 |
| ОПК-4 | Б1.Б.03 -6 з.е. (1-Зач, 2-ДЗач) | Б1.Б.02 -4 з.е. (2-Экз) | | | | | | | | | 2 |
| ОПК-5 | Б1.Б.02 -4 з.е. (2-Экз) | | | | | | | | | | 2 |
| ПКО-1 | Б1.Б.08 -3 з.е. (2-Зач) | Б2.Б.01 -6 з.е. (2-ДЗач) | | | | | | | | | 2 |
| ПКО-2 | Б1.Б.03 -3 з.е. (1-Зач) | Б2.Б.01-6 з.е. (2-ДЗач) | | | | | | | | | 2 |
| ПКО-3 | Б1.Б.01 -5 з.е. (1-Экз) | Б1.Б.02 -4 з.е. (1-ДЗач) | Б2.Б.01-6 з.е. (2-ДЗач) | | | | | | | | 2 |
| ПК-1.6 | Б1.В.08 -10 з.е. (2-Зач, 3-ДЗач) | Б2.В.01-18 з.е. (4-ДЗач) | | | | | | | | | 4 |
| ПК-1.7 | Б2.В.07-6 з.е. (1-Экз) | Б1.В.05-5 з.е. (2-Экз) | Б2.В.02 -6 з.е. (4-ДЗач) | | | | | | | | 2 |
| ПК-1.8 | Б1.В.06-5 з.е. (3-Экз) | Б2.В.02 -6 з.е. (4-ДЗач) | | | | | | | | | 2 |
| ПК-1.9 | Б1.В.06-5 з.е. (3-Экз) | Б2.В.02 -6 з.е. (4-ДЗач) | | | | | | | | | 2 |
| ПК-3.3 | Б1.В.01-2 з.е. (1-Зач) | Б1.В.04 -3 з.е. (3-КР;3-Зач) | Б2.В.01-18 з.е. (4-ДЗач) | | | | | | | | 4 |
| ПК-4.1 | Б1.В.02-7 з.е. (1-Зач, 2-Экз, 2-КР) | Б1.В.03-4 з.е. (2-ДЗач) | Б2.В.02 -6 з.е. (4-ДЗач) | | | | | | | | |

