



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

Проректор 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: | Проектирование конструкций из композиционных материалов |
| Квалификация выпускника: | магистр |
| Форма обучения: | очная |
| Срок обучения: | очная - 2 года |
| Выпускающая кафедра: | Механика композиционных материалов и конструкций |

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


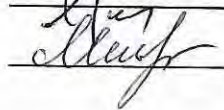
Заведующий кафедрой МКМК,

д. т. н., профессор  А.Н. Аношкин

Пермь 2019

Составитель:

Д. т. н., профессор, зав.каф. МКМК
К. ф.- м. н., доцент кафедры МКМК


А.Н. Аношкин

Н.В. Михайлова

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»,



Т.В. Снитко /

Предисловие

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования – программа магистратуры «Проектирование конструкций из композиционных материалов», разработанная в соответствии с требованиями СУОС по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии, 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 «Проектирование конструкций из 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) «Проектирование конструкций из композиционных материалов» осуществляется в очной, заочной и очно-заочной формах.

2.3 Требования, предъявляемые к поступающим

К освоению программ магистратуры по направлению подготовки 422.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профиля) «Проектирование конструкций из 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 (профиля) «Проектирование конструкций из 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 (профиля) «Проектирование конструкций из 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» направленности (профиля) «Проектирование конструкций из 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 образовательной программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 ЗЕ вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 ЗЕ.

Срок освоения программы магистратуры составляет

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 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 (профиля) «Проектирование конструкций из композиционных материалов» в ПНИПУ, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере обеспечения работ по производству изделий из наноструктурированных изоляционных материалов, бетонов с наноструктурирующими компонентами; в сфере анализа,

разработки и испытаний наноструктурированных лаков и красок);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере разработки и обеспечения комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов; в сфере производства волокнистых наноструктурированных композиционных материалов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями; в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур; в сфере термического производства - по наладке и испытаниям технологического оборудования, автоматизации и механизации технологических процессов, анализу и диагностике технологических комплексов, внедрению новой техники и технологий, инструментальному обеспечению и контролю качества; в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; в сфере разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов);

25 Ракетно-космическая промышленность;

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 (профиля) «Проектирование конструкций из композиционных материалов» в ПНИПУ, выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- технологический;
- проектный.

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 (профиля) «Проектирование конструкций из композиционных 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 (профиля) «Проектирование конструкций из 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 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 |
| Общепрофессиональные компетенции выпускников магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» | |
| 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 «Проектирование конструкций из композиционных материалов» ПНИПУ | |
| | Тип задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i> |
| Научно-исследовательский | ПК -1.1 Способен на высоком уровне выполнять лабораторные химические испытания материалов, обработку результатов, использовать приборы и материалы при определении характеристик неметаллических композиционных материалов |
| Научно-исследовательский | ПК-1.2 Способен применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики изделий из композиционных материалов |
| | Тип задач профессиональной деятельности: <i>проектный</i> |
| Проектный | ПК-2.1 Способен проводить работы по разработке компоновочной схемы и электронной модели конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов |
| Проектный | ПК-2.2 Способен проводить проектировочные прочностные и массовые расчеты конструкций из полимерных композиционных материалов |
| | Тип задач профессиональной деятельности: <i>технологический</i> |
| Технологический | ПК-3.1 Способен обеспечить контроль качества производства изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов |

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

- в сфере научно-исследовательской деятельности: ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 сентября 2018 года N 573н; зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 26 сентября 2018 года, регистрационный N 52253) (ПК-1.1, ПКО-1, ПКО-2); ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 года N 121н; зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный N 31692) (ПК-1.2);

- в сфере проектной деятельности; ПС 32.014 Специалист по проектированию конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 мая 2017 года N 405н; зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 24 мая 2017 года, регистрационный N 46829) (ПК-2.1, ПК-2.2);

в сфере технологической деятельности: ПС 32.015 Инженер-технолог по производству изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 мая 2017 года N 418н; зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 31 мая 2017 года, регистрационный N 46896) (ПК-3.1, ПКО-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 (профиля) «Проектирование конструкций из 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 (профиля) «Проектирование конструкций из 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 (профиля) «Проектирование конструкций из 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 кандидата или доктора наук, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты/участвующим в осуществлении таких проектов по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профиля) «Проектирование конструкций из 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) «Проектирование конструкций из 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 (профиля) «Проектирование конструкций из 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 (профиля) «Проектирование конструкций из 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 ПНИПУ и описана в Руководстве по качеству ФГБОУ ВО «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, вырабатывать 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 |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Разработка и реализация проектов</p> | <p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> | <p>областях профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-1_{УК-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-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.</p> <p>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.</p> <p>ИД-2_{УК-3}. Умеет определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций</p> |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| | | <p>управления, анализировать 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-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</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей.</p> <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.</p> |
| <p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)</p> | <p>УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</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 |
|--|---|--|
| <p>Применение фундаментальных знаний</p> | <p>ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и</p> | <p>ИД-1_{ОПК-1}. Знает фундаментальные знания в области материаловедения; содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки.</p> <p>ИД-2_{ОПК-1}. Умеет решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания; применять</p> |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| | технологии материалов | <p>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 проектирование | <p>ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</p> | <p>ИД-1опк-2 Знает основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности.</p> <p>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</p> <p>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</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</p> |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| | | 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 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. |
| 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 междисциплинарных областях профессиональной деятельности; использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач. 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. |
| 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 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-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 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 | Анализ опыта |

| | | | |
|--------------------------|--|---|--------------|
| | | 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 _{пк-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, протекающих в материалах при их обработке и модификации. | Анализ опыта |

4. Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников программы магистратуры «Проектирование конструкций из композиционных материалов» ПНИПУ

| Задача ПД/ обобщенная трудовая функция ¹ | Категория профессиональ- ных компетенций | Код и наименование компетенций ² | Код и наименование индикатора достижения компетенций ³ | Основание |
|---|---|---|---|--|
| Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский | | | | |
| Проведение научно-экспериментальных исследований по обработке неметаллических композиционных материалов, технологии их применения | Научные исследования | ПК -1.1 Способен на высоком уровне выполнять лабораторные химические испытания материалов, обработку результатов, использовать приборы и материалы при определении характеристик неметаллических композиционных материалов | ИД-1 пк-1.1 Знает основные механические характеристики композиционных материалов и экспериментальные методы их определения; современные методы исследований материалов ИД-2 пк-1.1 Умеет подбирать методики лабораторных исследований неметаллических композиционных материалов в соответствии с поставленной задачей и проводить испытания по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, в т.ч. статистическими методами; ИД-3 пк-1.1 Владеет навыками инженерного сопровождения проведения физико-химических анализов на соответствие качества материалов действующим стандартам, техническим условиям, технологической документации. | ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (ИСКРА) Анализ опыта |
| Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при | Научные исследования | ПК-1.2 Способен применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний | ИД-1 пк-1.2 Знает особенности проведения расчётов конструкций и экспериментального изучения закономерностей накопления повреждений современных материалов; основные механические характеристики материалов и экспериментальные методы их определения; ИД-2 пк-1.2 Умеет проводить анализ экспериментальных данных с целью выбора | ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно- |

¹ Обобщенная трудовая функция ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 сентября 2018 года N 573н; зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 26 сентября 2018 года, регистрационный N 52253); ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 года N 121н; зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный N 31692); ПС 32.014 Специалист по проектированию конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 мая 2017 года N 405н; зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 24 мая 2017 года, регистрационный N 46829); ПС 32.015 Инженер-технолог по производству изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 мая 2017 года N 418н; зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 31 мая 2017 года, регистрационный N 46896).

² Трудовая функция по ПС 25.053; ПС 40.011 ;ПС 32.014; ПС32.015.

³ Трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания, входящие в трудовую функцию, ПС 25.053; ПС 40.011 ;ПС 32.014; ПС32.015.

| | | | |
|--|--|--|--|
| исследовании самостоятельных тем | и диагностики изделий из композиционных материалов | или разработки соответствующих реологических моделей. ИД-3 пк-1.2. Владеет навыками постановок краевых задач, методиками идентификации параметров математической модели на основе экспериментальных данных. | конструкторским разработкам; анализ опыта |
| Тип задач профессиональной деятельности: Проектный | | | |
| Проведение проектно-конструкторских работ по разработке конструкций ЛА из ПКМ В01/06 | Проектная | ПК-2.1 Способен проводить работы по разработке компоновочной схемы и электронной модели конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов | ПС 32.014 Специалист по проектированию конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов; анализ опыта |
| Проведение проектно-конструкторских работ по разработке конструкций ЛА из ПКМ | Проектная | ПК-2.2 Способен проводить проектировочные прочностные и массовые расчеты конструкций из полимерных композиционных материалов | ПС 32.014 Специалист по проектированию конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов; анализ опыта |
| Тип задач профессиональной деятельности: Технологический | | | |
| Осуществление входного контроля качества ПКМ для производства изделий АТ С02.6 | Контроль качества | ПК-3.1 Способен обеспечить контроль качества производства изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов | ПС 32.015 Инженер-технолог по производству изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов |

Этапы формирования компетенций

| Формы руемые компе- тенции | Дисциплины или практики - зачетные единицы (семестры - вид итогового контроля) | | | | | Кол-во дисц. частей |
|-------------------------------------|--|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| | очная форма | | | | | |
| | Этап 1 | Этап 2 | Этап 3 | Этап 4 | Этап 1 | очная форма |
| УК-1 | Б1.Б.04 -2 з.е. (1-Зачет) | | | | | 1 |
| УК-2 | Б1.Б.07 -2 з.е. (1-Зачет) | | | | | 1 |
| УК-3 | Б1.Б.06--2 з.е. (1-Зачет) | | | | | 1 |
| УК-4 | Б1.Б.05--2 з.е. (1-Зачет) | | | | | 1 |
| УК-5 | Б1.Б.06--2 з.е. (1-Зачет) | | | | | 1 |
| УК-6 | Б1.Б.04-2 з.е. (1-Зачет) | | | | | 1 |
| ОПК-1 | Б1.Б.01-5 з.е. (1-Экзамен) | | | | | 1 |
| ОПК-2 | Б1.Б.01 -5 з.е. (1-Экзамен) | Б1.Б.08-3 з.е. (2-Зачет) | | | | 2 |
| ОПК-3 | Б1.Б.07-2 з.е. (1-Зачет) | Б1.Б.08-3 з.е. (2-Зачет) | | | | 2 |
| ОПК-4 | Б1.Б.02- 4 з.е. (2-Экзамен) | Б1.Б.03- 3 з.е. (2-Зачет) | | | | 2 |
| ОПК-5 | Б1.Б.02- 4 з.е. (2-Экзамен) | Б1.Б.03- 3 з.е. (2-Зачет) | | | | 2 |
| ПКО-1 | Б1.Б.08-3 з.е. (2-Зачет) | Б2.Б.01-6 з.е (4-Диф.зачет). | | | | 2 |
| ПКО-2 | Б1.Б.03- 3 з.е. (2-Зачет) | Б2.Б.01-6 з.е (4-Диф.зачет). | | | | 2 |
| ПКО-3 | Б1.Б.01-5 з.е. (1-Экзамен) | Б1.Б.02- 4 з.е. (2-Экзамен) | Б2.Б.01-6 з.е (4-Диф.зачет). | | | 2 |
| ПК-1.1 | Б1.В.04- 9 з.е. (1-Экзамен, 3-Экзамен) | Б1.В.02 -9 з.е. (2-Экзамен, 3-Диф.зачет) | Б1.В.05 -- 8 з.е. (2- Диф.зачет, 3-Диф.зачет) | Б2.В.01-6 з.е (2 -Диф.зачет). | Б2.В.02 - 18 з.е (4 -Диф.зачет). | 5 |
| ПК-1.2 | Б1.В.01-- 8 з.е. (1-Диф.Зачет, 3-Экзамен) | Б1.В.07 -4 з.е. (2-Зачет, 3-Диф.зачет) | Б2.В.01-6 з.е (2 -Диф.зачет). | Б2.В.02 - 18 з.е (4 -Диф.зачет). | | 4 |
| ПК-2.1 | Б1.В.06-- 6 з.е. (1- Экзамен) | Б2.В.01-6 з.е (2 -Диф.зачет). | Б2.В.02 - 18 з.е (4 -Диф.зачет). | | | 3 |
| ПК-2.2 | Б1.В.03-- 8 з.е. (3- Экзамен) | Б2.В.01-6 з.е (2 -Диф.зачет). | Б2.В.02 - 18 з.е (4 -Диф.зачет). | | | 3 |
| ПК3.1 | Б1.В.01-- 8 з.е. (1-Диф.Зачет, 3-Экзамен) | Б2.В.01-6 з.е (2 -Диф.зачет). | Б1.В.01-- 8 з.е. (1-Диф.Зачет, 3-Экзамен) | Б2.В.02 - 18 з.е (4 -Диф.зачет). | | 3 |

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 | Мультимедийная учебная аудитория 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 | Мультимедийная учебная аудитория 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 | Мультимедийная учебная аудитория 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 | Учебная аудитория 614013, Пермский край, г.Пермь, ул. Академика Королева, д.15, корпус Д, каб.204. | Парты, стол преподавателя | |
| 5. | Профессиональный иностранный язык | Учебная аудитория 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 | Мультимедийная учебная аудитория 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 | Мультимедийная учебная аудитория 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. | Современные методы диагностики и системы контроля качества изделий из композиционных материалов | Мультимедийная учебная аудитория 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, ПК с выходом в Интернет и локальную сеть ПНИПУ. Парты, стол преподавателя, стулья. | Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567. |
| 10. | Современные технологии композиционных материалов | 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. |
| 11. | Современные проблемы проектирования конструкций из композиционных материалов | Мультимедийная учебная аудитория 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. |
| 12. | Теория механического поведения материалов | Мультимедийная учебная аудитория 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. |
| 13. | Экспериментальная методы исследования композиционных материалов | Мультимедийная учебная аудитория 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. |
| 14. | 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. | Компьютер в комплекте – 12 шт; Сетевое хранилище (внешний накопитель) D-Link <DNS-313> – 1 шт; Компьютерные столы – 12 шт; Парта – 10 шт; Стол преподавателя – 1 шт. MATLAB 7.9 Classroom Ansys | Windows XP Professional Лицензия 42615552 –Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567 - MathCAD 14 University Classroom Лицензия SE14RYMMEY0002- |

| | | | | |
|-----|--|---|---|--|
| 15. | Научно-исследовательская деятельность | <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. | FLEX Ansys Лицензия 444632 Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567. |
| 16. | Деловой 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, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567. |
| 17. | Русский язык | <u>Мультимедийные учебные аудитории</u> каб. 301, 501, 502, 512 корп. А, 614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский пр., д. 29 | 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. |
| 18. | Конструкции из композиционных 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. |
| 19. | Проектирование производства конструкций из композиционных 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. |
| 20. | Производственная практика, преддипломная | <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. |
| 21. | Производственная практика, проектно-технологическая | <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. |
| 22. | Производственная практика, научно-исследовательская работа | <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. |

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. | % | 75 |
| 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 | % | 70 |
| 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 | % | 5,5 |
| 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) | Зав.каф., профессор кафедры МКМК Аношкин А.Н.. | |
| 5. | Ученая степень (в том числе ученая степень, присвоенная за рубежом и признаваемая в Российской Федерации) | ученая степень | Д.техн.н. |

