

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»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по образовательной
деятельности, д-р пед. наук

И.Ю. Черникова

07 2025 г.

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

Общая характеристика

Компетентностная модель выпускника (КМВ)

Направление подготовки:	<u>22.04.02 Металлургия</u>
Направленность (профиль) образовательной программы:	<u>Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов</u>
Квалификация выпускника:	<u>магистр</u>
Форма обучения:	<u>очная, заочная</u>
Срок обучения:	<u>очная – 2 года, заочная – 2 года 6 мес.</u>

Пермь 2025

Составитель:

профессор кафедры МТО, доктор техн. наук

 Ю.Н. Симонов
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник отдела «Учебный офис» ПИШ ВШАД

 Д.О. Пустовалов
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник
учебно-методического управления

 Д.С. Репецкий
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от основных работодателей:

Главный инженер АО «ОДК-Авиадвигатель»

 А.М. Пермяков
(подпись) (инициалы, фамилия)

Главный инженер АО «ОДК-ПМ»

 В.Г. Хайрулин
(подпись) (инициалы, фамилия)



Предисловие

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования – программа магистратуры «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов», разработанная в соответствии с требованиями СУОС по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия, утверждена решением Ученого совета ПНИПУ от 06.03.2025, протокол № 7.

Содержание

1. Термины, определения обозначения и сокращения	5
1.1 Термины и определения	5
1.2. Обозначения и сокращения	7
1.3. Нормативные ссылки.....	8
2. Основные характеристики образовательной программы	9
2.1. Цели и задачи ОПОП.....	9
2.2. Форма образования	9
2.3. Требования, предъявляемые к поступающим.....	9
2.4. Язык преподавания	9
2.5. Объем программы и сроки освоения	9
3. Компетентностная модель выпускника.....	11
3.1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	11
3.2. Паспорт компетенций ОПОП	11
4. Условия реализации ОПОП	16
4.1. Общесистемные требования к реализации ОПОП.....	16
4.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП	16
4.3. Требования к кадровым условиям реализации ОПОП	17
4.4. Требования к финансовым условиям реализации ОПОП	18
4.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП	18
Приложение 1 Индикаторы достижения компетенций	20
Приложение 2 Матрица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами.	32
Приложение 3 Этапы формирования компетенций	37

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; коррелируется 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 определенная 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 – обобщённая 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 науки и высшего образования РФ от 06.04.2021 № 245;

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 22.04.02 Металлургия, принятый Ученым советом ПНИПУ 27.12.2018, протокол № 4 и введен в действие с 01.01.2019 приказом ректора университета от 28.12.2018 № 106-О;

Устав ПНИПУ;

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 (профиля) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов», 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 22.04.02

Металлургия направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» осуществляется в очной и заочной формах.

2.3. Требования, предъявляемые к поступающим

К освоению программ магистратуры по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Прием на обучение по программе магистратуры направления подготовки 22.04.02 Metallurgy направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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 22.04.02 Metallurgy направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» в ПНИПУ осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.5. Объем программы и сроки освоения

Объем программы магистратуры 22.04.02 Metallurgy направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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.

Срок освоения программы магистратуры составляет:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года;
 - в заочной форме обучения составляет 2 года 6 месяцев.
- 

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 22.04.02 Metallurgy направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» в ПНИПУ, могут осуществлять профессиональную деятельность:

8 Финансы и экономика;

32 Авиастроение;

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

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

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

В рамках освоения программы магистратуры по направлению 22.04.02 Metallurgy направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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 22.04.02 Metallургия направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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 22.04.02 Metallургия направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» выпускник должен обладать компетенциями, формируемыми в процессе освоения данной ОПОП, определенными на основе СУОС ВО ПНИПУ по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия, 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, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и 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 реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции выпускников магистратуры по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия	
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области металлургии
Техническое	ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и

проектирование	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 отрасли металлургии и смежных областях

**Профессиональные компетенции выпускников направления подготовки
22.04.02 Металлургия ПНИПУ**

	ПКО-1. Способен находить и анализировать научно-техническую информацию, нормативную документацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты, оформлять и сопровождать патентные заявки
	ПКО-2. Способен планировать и проводить экспериментальные исследования, составлять и оформлять отчёты, представлять результаты исследований

**Профессиональные компетенции выпускников программы магистратуры
«Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» ПНИПУ**

	Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский
Научные исследования	ПК-1.1. Способен выбирать и применять методы испытаний и исследований структуры и свойств металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы
Научные исследования	ПК-1.2. Способен применять знания в области моделирования и информационных технологий для решения задач материаловедения, металловедения и термической обработки.
Научные исследования	ПК-1.3. Способен выбирать и применять методы экспертных исследований металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы.
Научные исследования	ПК-1.4. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
Научные исследования	ПК-1.5. Способен использовать в научно-исследовательской деятельности представления о закономерностях процессов деформирования и разрушения материалов
	Тип задач профессиональной деятельности: Технологический
Технологическая	ПК-2.1. Способен применять знания теории и практики объемной и поверхностной термической обработки для решения задач в области материаловедения, металловедения и термической обработки.
Технологическая	ПК-2.2. Способен разрабатывать и выполнять мероприятия по предупреждению, выявлению и устранению брака термической обработки
Технологическая	ПК-2.3. Способен решать производственные задачи на основе знаний технологических процессов, оборудования, средств измерений и требований нормативно-технической документации
Технологическая	ПК-2.4. Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологий материалов

Технологическая	ПК-2.5. Способен применять на практике знания об особенностях материалов при создании и проектировании конструкций и оценке конструкционной прочности
Технологическая	ПК-2.6. Способен к решению задач классификации объектов профессиональной деятельности на основе анализа данных с помощью методов искусственного интеллекта и машинного обучения
Технологическая	ПК-2.7. Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в двигателях и энергетических установках летательных аппаратов и методов их моделирования, в том числе с применением современных компьютерных технологий
Технологическая	ПК-2.8. Способен разрабатывать электронные модели деталей и сборочных единиц и чертежи проектируемых изделий.
	Тип задач профессиональной деятельности: Организационно управленческий
Организационно-управленческая	ПК-3.1. Способен проводить патентный поиск и строить патентные ландшафты
Организационно-управленческая	ПК-3.2. Способен определять направления развития организации
Организационно-управленческая	ПК-3.3. Способен применять на практике основные инструменты анализа, оценки и управления рисками при осуществлении операционной и проектной деятельности.
Организационно-управленческая	ПК-3.4. Способен организовывать деятельность по экономическому обоснованию целевых показателей развития машиностроительной организации

Совокупность компетенций, установленных в программе магистратуры, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, установленных в соответствии с пунктом 4.9 СУОС ВО ПНИПУ, и решать задачи профессиональной деятельности не менее, чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 4.10 СУОС ВО ПНИПУ.

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 внутри 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 (владесть 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) «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 22.04.02 Metallургия направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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 22.04.02 Metallургия направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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», утвержденном 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 22.04.02 Metallургия направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов», 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*.

4.4. 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.

4.5. 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 22.04.02 Metallургия направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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 22.04.02 Metallургия направленность (профиль) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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, вырабатывать стратегию действий	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции 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.
		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. ИД-2_{ук-2}. Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выявлять 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 проектной программы реализации проекта; управлением 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.
		УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	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 принципы и методы организации командной деятельности; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач; уметь анализировать и интерпретировать результаты научного исследования. 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.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	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. 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. ИД-3_{ук-4}. Владеет навыками академического и профессионального взаимодействия; научной и профессиональной терминологией; навыками работы с информационно-поисковыми системами.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учить разное культур в процессе межкультурного взаимодействия	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 профессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диалогического взаимодействия, технологии лидерства и командообразования. 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, профессиональных особенностей. ИД-3_{ук-5}. Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, профессиональных особенностей; навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявления разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровые привычки)	УК-6. Способен определять и реализовывать 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 аксиологии, уровни анализа психических явлений. ИД-2_{ук-6}. Умеет определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать 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 металлургии ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ИД-1 опк-1. Знает закономерности фазовых превращений в металлах и сплавах. ИД-2 опк-1. Умеет прогнозировать изменения структуры и свойств металлов и сплавов в результате различных видов термической, химико-термической и деформационной обработки. ИД-3 опк-1. Владет навыками решения производственных и исследовательских задач на основе знаний видов обработки и закономерностей изменения структуры и свойств металлов и сплавов.
Техническое проектирование	ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ИД-1 опк-2. Знает приемы поиска научно-технической информации. ИД-2 опк-2. Умеет работать с научно-технической литературой, в том числе на иностранном языке, обобщать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений. ИД-3 опк-2. Владет навыками оформления научной документации, отчетов, обзоров, публикаций и рецензий
Управление качеством	ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической деятельности	ИД-1 опк-3. Знает основные положения системы менеджмента качества. ИД-2 опк-3. Умеет выявлять проблемы производства в области металлургии и материаловедения ИД-3 опк-3. Владет навыками анализа существующих проблем и разработки путей их решения, в том числе при создании новой продукции.
Профессиональное совершенствование	ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обобщать собственный выбор	ИД-1 опк-4. Знает способы нахождения и анализа информации. ИД-2 опк-4. Умеет применять инновационные методы в научных исследованиях и практической технической деятельности. ИД-3 опк-4. Владет навыками разработки и использования материалов с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами.
Исследование		ИД-1 опк-5. Знает взаимосвязь химического состава, структуры и свойств металлов и сплавов. ИД-2 опк-5. Умеет формулировать цели и задачи поиска научно-технической информации. ИД-3 опк-5. Владет навыками оценки результатов научно-технических разработок и научных исследований.

	систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
--	---	--

3. Индикаторы достижения обязательных профессиональных компетенций выпускников направления подготовки 22.04.02 Metallurgy ПНИПУ

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Методы анализа и синтеза информации	ПКО-1. Способен находить и анализировать научно-техническую информацию, нормативную документацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты, оформлять и сопроводжать патентные заявки	ИД-1 пко-1. Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, основы изобретательства и патентования. ИД-2 пко-1. Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металловедения; проводить патентный поиск, оформлять и сопроводжать патентные заявки; применять методы анализа научно-технической информации; проводить презентацию. ИД-3 пко-1. Владеет навыками сбора и изучения научно-технической информации по теме проводимых исследований и разработок; подготовки технической документации для патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения.	ПС 40.08 6 ПС 40.01 1 ПС 31.01 3
Проведение эксперимента	ПКО-2. Способен планировать и проводить экспериментальные исследования, составлять и оформлять отчёты, представлять результаты исследований	ИД-1 пко-2. Знает методы планирования, подготовки и проведения эксперимента; статистический анализ данных; требования ГОСТ к оформлению отчётов ИД-2 пко-2. Умеет строить сетевой график и календарный план исследования; обрабатывать и анализировать результаты; оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ ИД-3 пко-2. Владеет навыками составления плана и проведения эксперимента.	ПС 40.08 6

4. Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников *программы магистратуры* «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» **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: <i>Научно-исследовательский</i>				
Выбор методов, проведение испытаний и исследований. Обработка полученных результатов.	Научные исследования, испытания и измерения	ПК-1.1. Способен выбирать и применять методы испытаний и исследований структуры и свойств металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы	ИД-1 пк-1.1. Знает методы исследований, обработки и анализа результатов испытаний и измерений; критерии выбора методов и методик исследований ИД-2 пк-1.1. Умеет проводить испытания, измерения; выполнять металлографические исследования структуры металлов и сплавов; анализировать полученные данные, делать выводы. ИД-3 пк-1.1. Владет навыками выбора испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований; обработки и оценки результатов исследований.	ПС 40.085 Специалист по контролю качества термического производства ПС 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении ПС 40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства ПС 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве ПС 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении
Использование стандартных и специальных программных продуктов для моделирования процессов и объектов профессиональной деятельности	Моделирование объектов и технологических процессов производства	ПК-1.2. Способен применять знания в области моделирования и информационных технологий для решения задач материаловедения, металлургии и термической обработки.	ИД-1 пк-1.2. Знает основы информационных технологий; основы моделирования процессов термообработки. ИД-2 пк-1.2. Умеет прогнозировать результаты режимов термообработки, используя стандартные пакеты, специализированные программные продукты. ИД-3 пк-1.2. Владет навыками прогнозирования структуры и свойств металлов и сплавов с помощью стандартных и специализированных программных продуктов.	

Проведение экспертных исследований. Обработка полученных результатов	Экспертные исследования	ПК-1.3. Способен выбирать и применять методы экспертных исследований металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы. ПК-1.4 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ИД-1 ПК-1.3. Знает методы исследований и испытаний металлов и сплавов; нормативно-техническую документацию, регламентирующую исследования и испытания. ИД-2 ПК-1.3. Умеет проводить различные виды экспертных исследований металлов и сплавов. ИД-3 ПК-1.3. Владеет навыками выбора методов исследований и испытаний металлов и сплавов, навыками анализа полученных результатов, навыками оформления заключений.	Анализ рынка труда и консультации с работодателями
		ПК-1.5 Способен использовать в научно-исследовательской деятельности представления о закономерностях процессов деформирования и разрушения материалов	ИД-1 ПК-1.4 Знает методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок ИД-2 ПК-1.4 Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИД-3 ПК-1.4 Владеет навыками проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работкам Трудовая функция В/02.6
		ПК-1.5 Способен использовать в научно-исследовательской деятельности представления о закономерностях процессов деформирования и разрушения материалов	ИД-1 ПК-1.5 Знает отечественный и зарубежный опыт и достижения в области механики деформирования и разрушения материалов ИД-2 ПК-1.5 Умеет проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении ИД-3 ПК-1.5 Владеет навыками определения перспектив развития научно-исследовательских работ в области механики деформирования и разрушения материалов	ПС 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами Трудовая функция А/01.6
Тип задач профессиональной деятельности: <i>Технологический</i>				
Решение технологических задач в области термообработки	Теория и практика термической обработки	ПК-2.1. Способен применять знания теории и практики объемной и поверхностной термической обработки для решения задач в области материаловедения, металловедения и термической обработки.	ИД-1 ПК-2.1. Знает теорию термообработки сталей и сплавов; технологические процессы термической обработки; конструкции основного и вспомогательного термического оборудования. ИД-2 ПК-2.1. Умеет решать задачи, относящиеся к технологии термического производства, используя теоретические знания. ИД-3 ПК-2.1. Владеет навыками выбора технологических процессов объемной и поверхностной термической обработки.	ПС 40.085 Специалист по контролю качества термического производства ПС 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в

				термическом производстве ПС 40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства
Разработка мероприятий по обеспечению качества продукции	Контроль качества продукции и процессов термического производства	ПК-2.2. Способен разрабатывать и выполнять мероприятия по предупреждению, выявлению и устранению брака термической обработки	ИД-1 пк-2.2. Знает причины возникновения дефектов при термообработке; методы анализа и контроля качества продукции. ИД-2 пк-2.2. Умеет оперативно решать технологические проблемы в производстве. ИД-3 пк-2.2. Владеет навыками анализа производственной ситуации; выявления причин брака продукции и подготовка мероприятий по его устранению; принятия мер по предупреждению появления брака.	ПС 40.085 Специалист по контролю качества термического производства ПС 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве
Решение задач, связанных с работой основного и вспомогательного термического оборудования	Оборудование и технология термического производства. Контроль качества продукции и процессов термического производства	ПК-2.3. Способен решать производственные задачи на основе знаний технологических процессов, оборудования, средств измерений и требований нормативной технической документации	ИД-1 пк-2.3. Знает технологические параметры термообработки; технологические процессы и оборудование термического производства, методы контроля качества продукции и процессов термообработки. ИД-2 пк-2.3. Умеет решать производственные задачи по обеспечению оборудованием, расходными материалами и средствами измерений на основе требований технической документации; анализировать причины отклонений технологических параметров от требований нормативной технической документации; проводить отбор и подготовку объектов для осуществления контроля качества. ИД-3 пк-2.3. Владеет навыками расчета оснащенности термических участков основным и вспомогательным оборудованием и средствами измерений; разработки технической документации; осуществления контроля за выполнением технологических процессов.	ПС 40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства ПС 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве ПС 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении ПС 40.085

			Специалист по контролю качества термического производства
	ПК-2.4 Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологий материалов	ИД-1 ПК-2.4 Знает металлургические и неметаллургические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения ИД-2 ПК-2.4 Умеет выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий ИД-3 ПК-2.4 Владеет навыками выбора металлургических и неметаллургических материалов для деталей машин, приборов и инструмента	ПС 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологий материалов Трудовая функция А/01.6
	ПК-2.5 Способен применять на практике знания об особенностях материалов при создании и проектировании конструкций и оценке конструкционной прочности	ИД-1 ПК-2.5 Знает физико-химические характеристики материалов, основные теории прочности, закономерности процессов разрушения материалов, причины и условия разрушения материалов, основные подходы к описанию процессов накопления повреждений современных материалов ИД-2 ПК-2.5 Умеет выбирать и применять средства измерения для определения свойств материалов, оценивать и прогнозировать поврежденность современных материалов в процессе эксплуатации ИД-3 ПК-2.5 Владеет навыками экспериментального исследования процессов разрушения материалов.	Анализ опыта
	ПК-2.6 Способен к решению задач классификации объектов профессиональной деятельности на основе анализа данных с помощью методов искусственного интеллекта и машинного обучения	ИД-1 ПК-2.6 Знает классификацию технологий искусственного интеллекта и технологических задач, основные принципы машинного обучения, базовые методы искусственного интеллекта и машинного обучения ИД-2 ПК-2.6 Умеет использовать базовые методы искусственного интеллекта и машинного обучения ИД-3 ПК-2.6 Владеет навыками классификации объектов профессиональной деятельности с помощью методов искусственного интеллекта и машинного обучения	Анализ опыта
	ПК-2.7 Способен использовать знание теоретических основ	ИД-1 ПК-2.7 Знает теоретические основы рабочих процессов в лопаточных машинах двигателей летательных аппаратов.	Анализ опыта

	работ в двигателях и энергетических установках летательных аппаратов и методов их моделирования, в том числе с применением современных компьютерных технологий	ИД-2 ПК-2.7 Умеет составлять план проведения расчетных и экспериментальных работ для определения рабочих процессов в двигателях и энергетических установках летательных аппаратов. ИД-3 ПК-2.7 Владеет навыками постановки исследовательских (расчётно-теоретических и экспериментальных) задач; планирования и проведения вычислений, экспериментов и испытаний; анализа и обобщения результатов моделирования при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по двигателям и энергетическим установкам летательных аппаратов.	
	способен разрабатывать электронные модели деталей и сборочных единиц и чертежи проектируемых изделий.	ИД-1 ПК-2.8 Знает инженерную графику в 2D и 3D пространстве, основы проектирования деталей и мелких сборочных единиц АТ, перечень стандартных и унифицированных деталей, основные технические требования, предъявляемые к разрабатываемым деталям и мелким сборочным единицам ИД-2 ПК-2.8 Умеет применять методы 3D моделирования, рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкторским материалам, имеющиеся конструкторско-технологические решения ИД-3 ПК-2.8 Владеет навыками оформления чертежей деталей в 2D и мелких сборочных единиц в 3D, разработки чертежей в различных системах 3D-моделирования.	ПС 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники Трудовая функция В/01.5
Тип задач профессиональной деятельности: 3. Организационно управленческий			
	способен проводить патентный поиск и строить патентные ландшафты	ИД-1 ПК-3.1 Знает законодательство Российской Федерации в области интеллектуальной собственности; порядок, средства и методы проведения патентного поиска. ИД-2 ПК-3.1 Умеет проводить информационно-аналитический поиск с использованием научных публикаций, новостных лент институтов развития, материалов выставок, аналитических и прогнозных докладов, патентных справочных систем ИД-3 ПК-3.1 Владеет навыками проведения патентного поиска по актуальным направлениям развития науки, техники технологий в Российской Федерации и за рубежом, входящих в сферу отраслевой специализации организации	ПС 40.206 Специалист по управлению интеллектуальной собственностью и трансферу технологий

	ПК-3.2 Способен определять направления развития организации	ИД-1 ПК-3.2 Знает методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации для бизнес-анализа; методики оценки деятельности в соответствии с разработанными показателями, инструментами; техники анализа бизнес-ситуации ИД-2 ПК-3.2 Умеет анализировать внутренние / внешние факторы и условия, влияющие на деятельность организации, производить анализ деятельности организации ИД-3 ПК-3.2 Владеет навыками отбора, применения и адаптации соответствующих методов, инструментов и техники анализа бизнес-ситуации и предметной области, включая методы анализа данных; использования свободно распространяемого программного обеспечения в организации в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа	ПС 08.037 Бизнес-аналитик Трудовая функция F/01.7
	ПК-3.3 Способен применять на практике основные инструменты анализа, оценки и управления рисками при осуществлении операционной и проектной деятельности.	ИД-1 ПК-3.3 Знает международные и отечественные стандарты в области внедрения и непрерывного улучшения деятельности по обеспечению качества продукции, экологической безопасности процессов, охраны труда, организации бережливых производств, а также наилучшие зарубежные практики в области планирования и реализации проектной деятельности, в части требований комплексного и системного анализа и оценки рисков реализации деятельности. ИД-2 ПК-3.3 Умеет составлять текстовые и графические документы в соответствии с техническим заданием для технического процесса проекта авиационной техники, ее модернизации или модификации, умеет определять организации и их количество, которые привлекаются для разработки. ИД-3 ПК-3.5 Владеет навыками взаимодействия с другими подразделениями организации при разработке технического предложения, аванпроекта, эскизного проекта, макета и технического проекта авиационной техники, ее модернизации или модификации.	ПС 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники
	ПК-3.4 Способен организовывать деятельность по экономическому обоснованию целевых показателей развития	ИД-1 ПК-3.4 Знает методический инструментарий расчета экономической эффективности, систему сбалансированных показателей развития машиностроительной организации и правила ее отражения в показателях операционной, инвестиционной и финансовой деятельности ИД-2 ПК-3.4 Умеет оценивать риски экономической стратегии и	ПС 28.011 Инженер-экономист машиностроительной организации. Трудовая функция С/02.7

		машиностроительной организации	целевых программ, формировать сценарии достижения целевых показателей с учетом прогнозов состояния внешней среды и результатов анализа деятельности ИД-3 ПК-3.4 Владеет навыками детализации целевых показателей экономической деятельности и формирования сценариев тактических планов по функциональным направлениям, обоснования целевых финансово-экономических показателей стратегического развития машиностроительной организации	
--	--	--------------------------------	--	--

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Приложение 3

Этапы формирования компетентностной модели выпускника

Направление подготовки: 22.04.02 Металлургия

Профиль программы магистратуры: Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов

Формируемые компетенции	Дисциплины или практики - зачетные единицы (семестры - вид итогового контроля)									Кол-во дисц. частей
	этап 1	этап 2	этап 3	этап 4	этап 5	этап 6	этап 7	этап 8	этап 9	
ОПК-1	Б1.Б.05-3 з.е. (1-Экз)	Б1.Б.06-4 з.е. (2,3-ДЗач)								2
ОПК-2	Б1.Б.06-4 з.е. (2,3-ДЗач)									1
ОПК-3	Б1.Б.05-3 з.е. (1-Экз)									1
ОПК-4	Б1.Б.04-3 з.е. (2-Зач)									1
ОПК-5	Б1.Б.06-4 з.е. (2,3-ДЗач)									1
ПКО-1	Б1.Б.04-3 з.е. (2-Зач)	Б2.В.01-13 з.е. (1,2,3,4-ДЗач)								2

Лист регистрации изменений

[illegible]

