



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

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Механико-технологический факультет

Кафедра «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Н.В. Любов

03 2019 г.

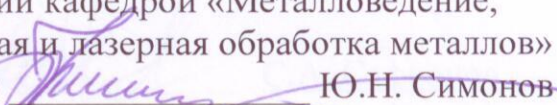
**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

**Общая характеристика**

**Компетентностная модель выпускника (КМВ)**

<b>Направление подготовки:</b>	<u>22.04.02 «Металлургия»</u>
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	<u>Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов</u>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<u>магистр</u>
<b>Форма обучения:</b>	<u>очная (заочная)</u>
<b>Срок обучения:</b>	<u>2 года (2,5 года)</u>
<b>Выпускающая кафедра:</b>	<u>Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов</u>

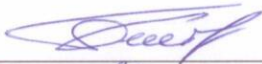
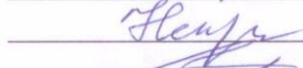


Обсуждена на заседании кафедры МТО,  
протокол №15 от « 12.» декабря 2019 г.

Заведующий кафедрой «Металловедение,  
термическая и лазерная обработка металлов»  
профессор  Ю.Н. Симонов

Пермь 2019

Составители:

доцент каф. МТО  
доцент каф. МТО  
доцент каф. МТО  
зав. каф. МТО


  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

С.А. Белова  
Т.В. Некрасова  
О.В. Силина  
Ю.Н. Симонов

## СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник управления  
образовательных программ

  
\_\_\_\_\_ Д.С. Репецкий

## СОГЛАСОВАНО

от основных работодателей:

ЗАО «СКБ», г. Пермь  
(предприятие)  
Зам. главного технолога  
(должность)

  
\_\_\_\_\_ Д.П. Подузов  
(подпись) (инициалы, фамилия)

АО «ОДК-Пермские моторы», г. Пермь  
(предприятие)

Главный металлург  
(должность)

  
\_\_\_\_\_ С.С. Югай  
(подпись) (инициалы, фамилия)

ОАО ПЗ «Машиностроитель», г. Пермь  
(предприятие)

Главный металлург  
(должность)

  
\_\_\_\_\_ С.А. Сафронов  
(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 «Металлургия», утверждена решением Ученого совета ПНИПУ от 31.01.2019, протокол № 5 и введена в действие с 01.03.2019 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 .....	4
2. Основные характеристики образовательной программы .....	7
3. Компетентностная модель выпускника .....	9
3.1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника .....	9
3.2. Паспорт компетенций ОПОП	
3.2.1. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы.....	10
3.2.2. Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами .....	13
3.2.3. Этапы формирования компетентностной модели выпускника.....	13
4. Условия реализации ОПОП .....	13
Приложение 1. Индикаторы достижения компетенций .....	18
Приложение 2. Матрица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами .....	29
Приложение 3. Этапы формирования компетенций .....	33
Приложение 4. Информация о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы .....	37
Приложение 5. Информация о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы .....	40

## 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 22.04.02 Metallургия, принятый Ученым советом ПНИПУ 27.12.2018, протокол №4 и введенный в действие с 01.01.2019 приказом ректора от 28.12.2018 № 106-О.

Устав ПНИПУ;

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

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

## **2. Основные характеристики образовательной программы**

### **2.1 Цели и задачи ОПОП**

Цель реализации ОПОП – освоение обучающимися программы магистратуры, направленности «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 – Metallургия направленности (профиля) «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 – Металлургия, направленности «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 Металлургия направленности (профиля) «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 Металлургия, направленности «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 Металлургия ОПОП «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 программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

Срок освоения программы магистратуры составляет в очной форме обучения – 2 года, в заочной – 2,5 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 22.04.02 Metallургия, направленности «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» в ПНИПУ, включает процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества и их обработки для достижения определенных свойств при изменении химического состава и структуры металлов (сплавов).

Выпускник должен быть подготовлен к профессиональной деятельности в области металлостроения на промышленных предприятиях, экспертных и исследовательских лабораториях, в которых он будет работать в качестве инженера-технолога; инженера в сфере научно-исследовательской деятельности в научных организациях, связанных с решением металлургических проблем; в научно-исследовательских и преподавательских сферах деятельности в образовательных организациях высшего образования и организациях дополнительного профессионального образования.

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 Объекты профессиональной деятельности выпускников или область знания**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению 22.04.02 Metallургия, направленности «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» в ПНИПУ являются:

- технологические процессы и устройства для переработки минерального природного и техногенного сырья, производства и обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них;
- процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций;
- исследование процессов, материалов, продукции и устройств;
- проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели;
- производственные, проектные и научные подразделения.

### **3.1.3 Тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников**

В рамках освоения программы магистратуры по направлению 22.04.02 Металлургия, направленности «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» в ПНИПУ, выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- 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 Металлургия, направленности «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 Металлургия, направленности «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 – Металлургия 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
<b><i>Универсальные компетенции выпускников магистратуры</i></b>	
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	<b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной
Коммуникация	<b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	<b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	<b>УК-6.</b> Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<b><i>Общепрофессиональные компетенции выпускников магистратуры по ФГОС 22.04.02 Металлургия</i></b>	
Применение фундаментальных знаний	<b>ОПК-1.</b> Способен решать производственные и(или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии
Технические проектирование	<b>ОПК-2.</b> Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии
Управление качеством	<b>ОПК-3.</b> Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества
Профессиональное совершенствование	<b>ОПК-4.</b> Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
Исследование	<b>ОПК-5.</b> Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии
<b><i>Профессиональные компетенции выпускников направления подготовки 22.04.02 Металлургия ПНИПУ</i></b>	
Методы анализа и синтеза информации	<b>ПКО-1.</b> Способен находить и анализировать научно-техническую информацию, нормативную документацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты, оформлять и сопровождать патентные заявки
Проведение эксперимента	<b>ПКО-2.</b> Способен планировать и проводить экспериментальные исследования, составлять и оформлять отчёты, представлять результаты исследований.

<b>Профессиональные компетенции выпускников программы магистратуры «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» ПНИПУ</b>	
	<b>Тип задач профессиональной деятельности 1. Научно-исследовательский</b>
Научные исследования, испытания и измерения	<b>ПК-1.1.</b> Способен выбирать и применять методы испытаний и исследований структуры и свойств металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы
Моделирование объектов и технологических процессов производства	<b>ПК-1.2.</b> Способен применять знания в области моделирования и информационных технологий для решения задач материаловедения, металлостроения и термической обработки
Экспертные исследования	<b>ПК-1.3.</b> Способен выбирать и применять методы экспертных исследований металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы.
	<b>Тип задач профессиональной деятельности 2. Технологический</b>
Теория и практика термообработки	<b>ПК-2.1.</b> Способен применять знания теории и практики термической обработки для решения задач в области материаловедения металлостроения и термической обработки
Контроль качества продукции и процессов термического производства	<b>ПК-2.2.</b> Способен разрабатывать и выполнять мероприятия по предупреждению, выявлению и устранению брака термической обработки.
Оборудования и технологии термического производства, контроль качества продукции и процессов термического производства	<b>ПК-2.3.</b> Способен решать производственные задачи на основе знаний технологических процессов, оборудования, средств измерений и требований нормативно-технической документации

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. Например, в области профессиональной деятельности 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и 31 Автомобилестроение.

Это обеспечивается профессиональными компетенциями, сформированными на основе профессиональных стандартов:

**для научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности:**

- профессиональный стандарт 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении, утвержден приказом Минтруда России от 13.10.2014 № 710н (ПКО-1, ПК-1.1, ПК-1.2);
- профессиональный стандарт 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н (ПКО-1);
- профессиональный стандарт 40.085 Специалист по контролю качества термического производства, утвержден приказом Минтруда России от 25.12.2014 № 1140н (ПК-1.1);
- профессиональный стандарт 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве, утвержден приказом Минтруда России от 25.12.2014 № 1141н (ПКО-1, ПКО-2, ПК-1.2);
- профессиональный стандарт 40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства, утвержден приказом Минтруда России от 25.12.2014 № 1155н (ПК-1.1).

***Для технологического типа задач профессиональной деятельности:***

- профессиональный стандарт 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении, утвержден приказом Минтруда России от 13.10.2014 № 710н (ПК-2.3);
- профессиональный стандарт 40.085 Специалист по контролю качества термического производства, утвержден приказом Минтруда России от 25.12.2014 № 1140н (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3);
- профессиональный стандарт 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве, утвержден приказом Минтруда России от 25.12.2014 № 1141н (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3);
- профессиональный стандарт 40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства, утвержден приказом Минтруда России от 25.12.2014 № 1155н (ПК-2.1, ПК-2.3).

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 (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 22.04.02 – Металлургия направленности (профиля) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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 22.04.02 – Металлургия направленности (профиля) «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.

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 22.04.02 – Металлургия направленности (профиля) «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, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки 22.04.02 – Металлургия направленности (профиля) «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*.

#### **4.5 Требования к финансовым условиям реализации ОПОП**

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры по направления подготовки 22.04.02 – Металлургия направленности (профиля) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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 направления подготовки 22.04.02 – Metallургия направленности (профиля) «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 направления подготовки 22.04.02 – Metallургия направленности (профиля) «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» 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****1.1. 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	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p><b>ИД-1<sub>УК-1</sub>.</b> Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике</p> <p><b>ИД-2<sub>УК-1</sub>.</b> Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии.</p> <p><b>ИД-3<sub>УК-1</sub>.</b> Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности</p>
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p><b>ИД-1<sub>УК-2</sub>.</b> 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><b>ИД-2<sub>УК-2</sub>.</b> 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</p>

		<p>выполнения проектной работы.  <b>ИД-3<sub>УК-2</sub></b>. 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><b>УК-3</b>. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p><b>ИД-1<sub>УК-3</sub></b>. 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.  <b>ИД-2<sub>УК-3</sub></b>. Умеет определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций управления, анализировать и интерпретировать результаты научного</p>

		<p>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><b>ИД-3<sub>ук-3</sub>. Владеет навыками</b> 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><b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p><b>ИД-1<sub>ук-4</sub>.</b> 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><b>ИД-2<sub>ук-4</sub>.</b> 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><b>ИД-3<sub>ук-4</sub>.</b> Владеет навыками академического и профессионального взаимодействия; научной и профессиональной терминологией; навыками работы с информационно-поисковыми системами.</p>

<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p><b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>ИД-1<sub>ук-5</sub>.</b> 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><b>ИД-2<sub>ук-5</sub>.</b> Умеет грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей.</p> <p><b>ИД-3<sub>ук-5</sub>.</b> 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 и сбережение)</p>	<p><b>УК-6.</b> Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p><b>ИД-1<sub>УК-6</sub>.</b> 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><b>ИД-2<sub>УК-6</sub>.</b> 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><b>ИД-3<sub>УК-6</sub>.</b> Владеет навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.</p>
---	---	---



## 1.2. 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	<b>ОПК-1.</b> Способен решать производственные и(или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	<p><b>ИД-1<sub>ОПК-1</sub>.</b> Знает закономерности фазовых превращений в металлах и сплавах.</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-1</sub>.</b> Умеет прогнозировать изменения структуры и свойств металлов и сплавов в результате различных видов термической, химико-термической и деформационной обработки.</p> <p><b>ИД-3<sub>ОПК-1</sub>.</b> Владеет навыками решения производственных и исследовательских задач на основе знаний видов обработки и закономерностей изменения структуры и свойств металлов и сплавов.</p>
Техническое проектирование	<b>ОПК-2.</b> Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p><b>ИД-1<sub>ОПК-2</sub>.</b> Знает приемы поиска научно-технической информации.</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-2</sub>.</b> Умеет работать с научно-технической литературой, в том числе на иностранном языке, обобщать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений.</p> <p><b>ИД-3<sub>ОПК-2</sub>.</b> Владеет навыками оформления научно-технической документации, отчетов, обзоров, публикаций и рецензий</p>
Управление качеством	<b>ОПК-3.</b> Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	<p><b>ИД-1<sub>ОПК-3</sub>.</b> Знает основные положения системы менеджмента качества.</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-3</sub>.</b> Умеет выявлять проблемы производства в области металлургии и материаловедения</p> <p><b>ИД-3<sub>ОПК-3</sub>.</b> Владеет навыками анализа существующих проблем и разработки путей их решения, в том числе при создании новой продукции.</p>

Профессиональное совершенствование	<p><b>ОПК-4.</b> Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p>	<p><b>ИД-1<sub>ОПК-4</sub>.</b> Знает способы нахождения и анализа информации.</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-4</sub>.</b> Умеет применять инновационные методы в научных исследованиях и практической технической деятельности.</p> <p><b>ИД-3<sub>ОПК-4</sub>.</b> Владеет навыками разработки и использования материалов с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами.</p>
Исследование	<p><b>ОПК-5.</b> Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии</p>	<p><b>ИД-1<sub>ОПК-5</sub>.</b> Знает взаимосвязь химического состава, структуры и свойств металлов и сплавов.</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-5</sub>.</b> Умеет формулировать цели и задачи поиска научно-технической информации.</p> <p><b>ИД-3<sub>ОПК-5</sub>.</b> Владеет навыками оценки результатов научно-технических разработок и научных исследований.</p>

### 1.3. Индикаторы достижения обязательных профессиональных компетенций выпускников направления подготовки 22.04.02 – Metallургия ПНИПУ

Задача ПД / обобщенная трудовая функция	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Основание (ПС, анализ опыта)
Сбор, анализ, обобщение, оформление, представление научно-технической информации	<b>ПКО-1.</b> Способен находить и анализировать научно-техническую информацию, нормативную документацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты, оформлять и сопровождать патентные заявки	<b>ИД-1пко-1.</b> Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, основы изобретательства и патентоведения. <b>ИД-2пко-1.</b> Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металловедения; проводить патентный поиск, оформлять и сопровождать патентные заявки; применять методы анализа научно-технической информации; проводить презентации. <b>ИД-3пко-1.</b> 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 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве  ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам  ПС 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении
Планирование и проведение эксперимента	<b>ПКО-2.</b> Способен планировать и проводить экспериментальные исследования, составлять и оформлять отчёты, представлять результаты исследований	<b>ИД-1пко-2.</b> Знает методы планирования, подготовки и проведения эксперимента; статистический анализ данных; требования ГОСТ к оформлению отчётов <b>ИД-2пко-2.</b> Умеет строить сетевой график и календарный план исследования; обрабатывать и анализировать результаты; оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ <b>ИД-3пко-2.</b> Владеет навыками составления плана и проведения эксперимента.	ПС 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве

**1.4. 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 компетенций	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности:</b> <b>1. Научно-исследовательский</b>				
Выбор методов, проведение испытаний и исследований. Обработка полученных результатов.	Научные исследования, испытания и измерения	<b>ПК-1.1.</b> Способен выбирать и применять методы испытаний и исследований структуры и свойств металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы	<b>ИД-1<sub>ПК-1.1</sub></b> . Знает методы исследований, обработки и анализа результатов испытаний и измерений; критерии выбора методов и методик исследований <b>ИД-2<sub>ПК-1.1</sub></b> . Умеет проводить испытания, измерения; выполнять металлографические исследования структуры металлов и сплавов; анализировать полученные данные, делать выводы. <b>ИД-3<sub>ПК-1.1</sub></b> . Владеет 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
Использование стандартных и специальных программных продуктов для моделирования процессов и объектов профессиональной деятельности	Моделирование объектов и технологических процессов производства	<b>ПК-1.2.</b> Способен применять знания в области моделирования и информационных технологий для решения задач материаловедения, металлостроения и термической обработки.	<b>ИД-1<sub>ПК-1.2</sub></b> . Знает основы информационных технологий; основы моделирования процессов термообработки. <b>ИД-2<sub>ПК-1.2</sub></b> . Умеет прогнозировать результаты режимов термообработки, используя стандартные пакеты, специализированные программные продукты. <b>ИД-3<sub>ПК-1.2</sub></b> . Владеет навыками прогнозирования структуры и свойств металлов и сплавов с помощью стандартных и специализированных программных продуктов.	ПС 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве  ПС 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении

Задача ПД / обобщенная трудовая функция	Категория профессиональ- ных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Основание (ПС, анализ опыта)
Проведение экспертизных исследований. Обработка полученных результатов	Экспертизные исследования	<b>ПК-1.3.</b> Способен выбирать и применять методы экспертизных исследований металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы.	<b>ИД-1</b> <sub>ПК-1.3.</sub> <b>Знает</b> методы исследований и испытаний металлов и сплавов; нормативно-техническую документацию, регламентирующую исследования и испытания. <b>ИД-2</b> <sub>ПК-1.3.</sub> <b>Умеет</b> проводить различные виды экспертизных исследований металлов и сплавов. <b>ИД-3</b> <sub>ПК-1.3.</sub> <b>Владеет навыками</b> выбора методов исследований и испытаний металлов и сплавов, навыками анализа полученных результатов, навыками оформления заключений.	Анализ рынка труда и консультации с работодателями
<b>Тип задач профессиональной деятельности: 2. Технологический</b>				
Решение технологических задач в области термообработки	Теория и практика термической обработки	<b>ПК-2.1.</b> Способен применять знания теории и практики объемной и поверхностной термической обработки для решения задач в области материаловедения, металловедения и термической обработки.	<b>ИД-1</b> <sub>ПК-2.1.</sub> <b>Знает</b> теорию термообработки сталей и сплавов; технологические процессы термической обработки; конструкции основного и вспомогательного термического оборудования. <b>ИД-2</b> <sub>ПК-2.1.</sub> <b>Умеет</b> решать задачи, относящиеся к технологии термического производства, используя теоретические знания. <b>ИД-3</b> <sub>ПК-2.1.</sub> <b>Владеет навыками</b> 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

Задача ПД / обобщенная трудова функция	Категория профессиональ- ных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Основание (ПС, анализ опыта)
Разработка мероприятий по обеспечению качества продукции	Контроль качества продукции и процессов термического производства	<b>ПК-2.2.</b> Способен разрабатывать и выполнять мероприятия по предупреждению, выявлению и устранению брака термической обработки	<b>ИД-1</b> <sub>ПК-2.2.</sub> <b>Знает</b> причины возникновения дефектов при термообработке; методы анализа и контроля качества продукции. <b>ИД-2</b> <sub>ПК-2.2.</sub> <b>Умеет</b> оперативно решать технологические проблемы в производстве. <b>ИД-3</b> <sub>ПК-2.2.</sub> <b>Владеет навыками</b> 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 оборудования	Оборудование и технология термического производства. Контроль качества продукции и процессов термического производства	<b>ПК-2.3.</b> Способен решать производственные задачи на основе знаний технологических процессов, оборудования, средств измерений и требований нормативно-технической документации	<b>ИД-1</b> <sub>ПК-2.3.</sub> <b>Знает</b> технологические параметры термообработки; технологические процессы и оборудование термического производства, методы контроля качества продукции и процессов термообработки. <b>ИД-2</b> <sub>ПК-2.3.</sub> <b>Умеет</b> решать производственные задачи по обеспечению оборудованием, расходными материалами и средствами измерений на основе требований технической документации; анализировать причины отклонений технологических параметров от требований нормативно-технической документации; проводить отбор и подготовку объектов для осуществления контроля качества. <b>ИД-3</b> <sub>ПК-2.3.</sub> <b>Владеет навыками</b> 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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.****Матрица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами**

Факультет: Механико-технологический

Кафедра металловедения, термической и лазерной обработки металлов

Направление подготовки: 22.04.02

Металлургия

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

Кафедра	Индекс	Наименование дисциплины	Компетенции по плану	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции					Профессиональные компетенции			Количество компетенций на дисциплину			
				УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПКО-1	ПКО-2	ПК-1.1		профильные		
																			ПК-1.2	ПК-1.3	ПК-2.1
<b>Блок 1 (Б.1). Дисциплины (модули)</b>																					
Базовая часть																					
ИЯЛП	Б1.Б.01	Профессиональный иностранный язык	УК-4, УК-5				+	+												1	
ФиП	Б1.Б.02	Философские проблемы науки и техники	УК-1, УК-6	+					+											2	
СиП	Б1.Б.03	Деловое сотрудничество и психология взаимодействия в коллективе	УК-3, УК-5			+		+												2	
ФиП	Б1.Б.04	Управление инновациями в металлургии и машиностроении	УК-2, ОПК-4, ПКО-1		+							+		+						3	
МТО	Б1.Б.05	Методология научных исследований	ОПК-4, ПКО-2										+		+					2	



				УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПКО-1	ПКО-2	ПК-1.1	ПК-1.2	ПК-1.3	ПК-2.1	ПК-2.2	ПК-2.3		
МТО	Б1.Б.06	Современные проблемы металлургии и материаловедения	УК-1, УК-2, ОПК-3	+	+							+												3
ХТБ	Б1.Б.07	Прикладная термодинамика и кинетика	ОПК-1, ОПК-5							+				+										2
МТО	Б1.Б.08	Патентование в металлургии и материаловедении	ОПК-2, ОПК-5, ПКО-1							+				+	+									3
ИЯЛП	Б1.Б.09	Профессионально-ориентированный перевод	УК-4, ОПК-2				+				+													2
ИЯЛП	Б1.Б.10	Инженерная педагогика	УК-3, УК-5, УК-6			+		+	+															3
МТО	Б1.Б.11	Научно-исследовательский семинар	ОПК-2, ОПК-3, ПКО-2								+	+				+								3
Профильная часть																								
МТО	Б1.В.01	Организация и математическое планирование эксперимента	ПК-1.2, ПК-2.1															+		+				2
МТО	Б1.В.02	Управление качеством металлопродукции	ПК-1.3, ПК-2.2, ПК-2.3																+		+	+		3
МТО	Б1.В.03	Цифровые технологии в металлургии и материаловедении	ПК-1.2, ПК-2.3															+				+		2
МТО	Б1.В.04	Физика и механика разрушения материалов	ПК1.1, ПК-2.2															+			+			2
МТО	Б1.В.05	Рентгенография	ПК-1.1, ПК-2.1															+		+				2
МТО	Б1.В.06	Электронная микроскопия	ПК-1.1, ПК-2.3															+				+		2

				УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПКО-1	ПКО-2	ПК-1.1	ПК-1.2	ПК-1.3	ПК-2.1	ПК-2.2	ПК-2.3	
МТО	Б1.В.07	Современные и перспективные процессы и оборудование для термической обработки	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3																	+	+	+	3
МТО	Б1.В.08	Организация экспертиз	ПК-1.1, ПК-1.3														+	+					2
МТО	Б1.В.09	Аналитическое и методическое обеспечение НИР	ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2																+	+	+		3
Дисциплины по выбору																							
МТО	Б1.ДВ.01.1	Современные и перспективные технологии поверхностного упрочнения материалов	ПК-2.1																		+		2
МТО	Б1.ДВ.01.2	Получение покрытий методами вакуумной ионно-плазменной технологии	ПК-2.1																		+		2
МТО	Б1.ДВ.02.1	Нанокристаллические и аморфные металлические материалы	ПК-2.1																		+		1
МТО	Б1.ДВ.02.2	Композиционные материалы	ПК-2.1																		+		1
МТО	Б1.ДВ.03.1	Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	ПК-1.1														+						1
МТО	Б1.ДВ.03.2	Теоретические основы легирования конструкционных сталей и сплавов	ПК-2.1																		+		1
<b>Количество дисциплин на одну компетенцию:</b>				<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

				УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПКО-1	ПКО-2	ПК-1.1	ПК-1.2	ПК-1.3	ПК-2.1	ПК-2.2	ПК-2.3		
<b>Блок 2 (Б.2). Практики</b>																								
Базовая часть																								
МТО	Б2.Б.01	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ПКО-1, ПКО-2												+	+								2
Профильная часть																								
МТО	Б2.В.01	Производственная практика, технологическая	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3																		+	+	+	3
МТО	Б2.В.02	Производственная практика, преддипломная	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3															+	+	+				3
<b>Всего на одну компетенцию:</b>															<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3.****Этапы формирования компетенций**

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	
<b>УК-1</b>	Б1.Б.06 – 3 з.е. (1 – Экз)	Б1.Б.02 – 2 з.е. (2 – Зач)					2
<b>УК-2</b>	Б1.Б.04 – 3 з.е. (1 – Зач)	Б1.Б.06 – 3 з.е. (1 – Экз)					2
<b>УК-3</b>	Б1.Б.03 – 2 з.е. (1 – Зач)	Б1.Б.10 – 2 з.е. (2 – Зач)					2
<b>УК-4</b>	Б1.Б.01 – 2 з.е. (2 – Зач)	Б1.Б.09 – 2 з.е. (2 – Зач)					2
<b>УК-5</b>	Б1.Б.03 – 2 з.е. (1 – Зач)	Б1.Б.10 – 2 з.е. (2 – Зач)					2
<b>УК-6</b>	Б1.Б.02 – 2 з.е. (2 – Зач)	Б1.Б.10 – 2 з.е. (2 – Зач)					
<b>ОПК-1</b>	Б1.Б.08 – 3 з.е. (1 – Зач)	Б1.Б.07 – 4 з.е. (2 – Экз)					
<b>ОПК-2</b>	Б1.Б.09 – 2 з.е. (2 – Зач)	Б1.Б.11 – 4 з.е. (2 – Зач; 3 – Диф. Зач)					

<b>ОПК-3</b>	Б1.Б.06 – 3 з.е. (1 – Экз)	Б1.Б.11 – 4 з.е. (2 – Зач; 3 – Диф. Зач)					
<b>ОПК-4</b>	Б1.Б.04 – 3 з.е. (1 – Зач)	Б1.Б.05 – 3 з.е. (1 – Зач)					
<b>ОПК-5</b>	Б1.Б.08 – 3 з.е. (1 – Зач)	Б1.Б.07 – 4 з.е. (2 – Экз)					
<b>ПКО-1</b>	Б1.Б.04 – 3 з.е. (1 – Зач)	Б1.Б.08 – 3 з.е. (1 – Зач)	Б2.Б.01 – 18з.е. (4 – ДЗач)				
<b>ПКО-2</b>	Б1.Б.05 – 3 з.е. (1 – Зач)	Б1.Б.11 – 4 з.е. (2 – Зач; 3 – ДЗач)	Б2.Б.01 – 18з.е. (4 – ДЗач)				
<b>ПК-1.1</b>	Б1.В.04 – 4 з.е. (2 – Экз)	Б1.В.05 – 4 з.е. (2 – Экз)	Б1.В.08 – 3 з.е. (3 – Зач)	Б1.В.06 – 4 з.е. (3 – Экз)	Б2.В.02 – 6 з.е. (4 – ДЗач)		
<b>ПК-1.2</b>	Б1.В.01 – 3 з.е. (1 – Зач)	Б1.В.03 – 4 з.е. (2 – ДЗач)	Б2.В.02 – 6 з.е. (4 – ДЗач)				
<b>ПК-1.3</b>	Б1.В.02 – 3 з.е. (1 – Экз)	Б1.В.08 – 3 з.е. (3 – Зач)	Б1.В.09 – 11 з.е. (3 – ДЗач, 1, 2 – Зач)	Б2.В.02 – 6 з.е. (4 – ДЗач)			
<b>ПК-2.1</b>	Б1.В.01 – 3 з.е. (1 – Зач)	Б1.В.05 – 4 з.е. (2 – Экз)	Б2.В.01 – 6 з.е. (2 – ДЗач)	Б1.В.08 – 3 з.е. (3 – Зач)	Б1.В.09 – 11 з.е. (3 – ДЗач, 1, 2 – Зач)		
<b>ПК-2.2</b>	Б1.В.02 – 3 з.е. (1 – Экз)	Б1.В.04 – 4 з.е. (2 – Экз)	Б2.В.01 – 6 з.е. (2 – ДЗач)	Б1.В.07 – 5 з.е. (3 – Экз)	Б1.В.09 – 11 з.е. (3 – ДЗач, 1, 2 – Зач)		

<b>ПК-2.3</b>	Б1.В.02 – 3 з.е. (1 – ЭКЗ)	Б1.В.03 – 4 з.е. (2 – ДЗач)	Б2.В.01 – 6 з.е. (2 – ДЗач)	Б1.В.06 – 4 з.е. (3 – ЭКЗ)	Б1.В.07 – 5 з.е. (3 – ЭКЗ)		
---------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	--	--

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4****Информация о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы**

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Профессиональный иностранный язык	гл. корпус каб.371а		
2.	Философские проблемы науки и техники	Лекционная аудитория (ауд. 446, к.1)		Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office номер лицензии 42661567.
3.	Деловое сотрудничество и психология взаимодействия в коллективе	Лекционная аудитория (ауд. 260, к.1)		
4.	Управление инновациями в металлургии и машиностроении	Компьютерный класс (ауд. 162)	компьютеры-30 шт., мульти-медиа комплекс	- Windows XP Professional Лицензия 42615552 - Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567
5.	Методология научных исследований	Компьютерный класс (ауд. 162)	компьютеры-30 шт., мульти-медиа комплекс	- Windows XP Professional Лицензия 42615552 - Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567
6.	Современные проблемы металлургии и материаловедения	Компьютерный класс (ауд. 162)	компьютеры-30 шт., мульти-медиа комплекс	- Windows XP Professional Лицензия 42615552 - Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567
7.	Прикладная термодинамика и кинетика	Компьютерный класс (ауд. 162)	компьютеры-30 шт., мульти-медиа комплекс	- Windows XP Professional Лицензия 42615552 - Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567
8.	Патентование в металлургии и материаловедении	Компьютерный класс (ауд. 162)	компьютеры-30 шт., мульти-медиа комплекс	- Windows XP Professional Лицензия 42615552 - Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567

9.	Профессионально-ориентированный перевод	гл. корпус каб.371а		
10.	Инженерная педагогика	гл. корпус каб.264	гл. корпус каб.264	
11.	Научно-исследовательский семинар	Компьютерный класс (ауд. 162)	компьютеры-30 шт., мульти-медиа комплекс	- Windows XP Professional Лицензия 42615552 - Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567
12.	Организация и математическое планирование эксперимента	Компьютерный класс (ауд. 162)	компьютеры-30 шт., мульти-медиа комплекс	- Windows XP Professional Лицензия 42615552 - Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567
13.	Управление качеством металлопродукции	Учебная лаборатория (ауд. 168, к. 1)	печи – 3, твердомеры – 1, микроскопы – 1, спецстенды – 2	
14.	Цифровые технологии в металлургии и металловедении	Компьютерный класс (ауд. 162)	компьютеры-30 шт., мульти-медиа комплекс	- Windows XP Professional Лицензия 42615552 - Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567
15.	Физика и механика разрушения материалов	Учебная лаборатория (ауд. 168, к. 1)	печи – 3, твердомеры – 1, микроскопы – 1, спецстенды – 2	
16.	Рентгенография	Учебная лаборатория (ауд. 168, к. 1)	печи – 3, твердомеры – 1, микроскопы – 1, спецстенды – 2	
17.	Электронная микроскопия	Учебная лаборатория (ауд. 168, к. 1)	печи – 3, твердомеры – 1, микроскопы – 1, спецстенды – 2	
18.	Современные и перспективные процессы и оборудование для термической обработки	Компьютерный класс (ауд. 162)	компьютеры-30 шт., мульти-медиа комплекс	- Windows XP Professional Лицензия 42615552 - Microsoft Office 2007 Suites Лицензия 42661567
19.	Организация экспертиз	Учебная лаборатория (ауд. 168, к. 1)	печи – 3, твердомеры – 1, микроскопы – 1, спецстенды – 2	
20.	Аналитическое и методическое обеспечение НИР	Учебная лаборатория (ауд. 168, к. 1)	печи – 3, твердомеры – 1, микроскопы – 1, спецстенды – 2	



21.	Производственная практика, технологическая			
22.	Производственная практика, научно-исследовательская			
23.	Производственная практика, преддипломная			

**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) 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	%	98,0
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	%	96,28
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	%	9,2
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 )	Проф. каф. МТО Симонов Ю.Н.	
5	Ученая степень (в том числе ученая степень, присвоенная за рубежом и признаваемая в Российской Федерации)	ученая степень	д.т.н.

