

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Передовая инженерная школа  
«Высшая школа авиационного двигателестроения»

СОГЛАСОВАНО

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

Т.Н. Хайрулин

2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности, д-р техн. наук

А.Б. Петроченков

« 22 » 06 2023 г.

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

**Общая характеристика**

***Компетентностная модель выпускника (КМВ)***

Направление подготовки:	<u>13.04.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы:	<u>Специальные электрические машины для авиационных силовых установок</u>
Квалификация выпускника:	<u>магистр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Срок обучения:	<u>2 года</u>

Пермь 2023

Составитель:  
руководитель образовательной  
программы магистратуры

  
(подпись)

И.В. Бахирев  
(инициалы, фамилия)

## СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник  
учебно-методического управления


  
(подпись)

Д.С. Репецкий  
(инициалы, фамилия)

## СОГЛАСОВАНО


от основных работодателей:

начальник отделения 287  
АО«ОДК-Авиадвигатель»

  
(подпись)


С.В. Торопчин  
(инициалы, фамилия)

начальник отделения 210  
АО«ОДК-Авиадвигатель»

  
(подпись)

И.Г. Лисовин  
(инициалы, фамилия)

начальник отдела КО-2104  
АО «ОДК - Авиадвигатель»

  
(подпись)

Д.П. Пономарёв  
(инициалы, фамилия)

начальник отдела КО-2105  
АО «ОДК - Авиадвигатель»

  
(подпись)

И.Н. Грибков  
(инициалы, фамилия)

## Предисловие

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования – программа магистратуры «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок», разработанная в соответствии с требованиями СУОС по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждена решением Ученого совета ПНИПУ от 02.06.2023 г., протокол №9 и введена в действие с 01.06.2023 г. приказом ректора университета от 22.06.2023 г. № 2314-в.

## Содержание

1 Термины, определения обозначения и сокращения.....	4
2 Основные характеристики образовательной программы.....	7
3 Компетентностная модель выпускника.....	8
3.1 Характеристика профессиональной деятельности выпускника	8
3.2 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы	10
4 Условия реализации ОПОП.....	13
<i>Приложение 1. Индикаторы достижения компетенций</i> .....	17
<i>Приложение 2. Матрица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами</i> .....	24
<i>Приложение 3. Этапы формирования компетенций</i> .....	28
Лист регистрации изменений.....	31

# 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 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** – 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;

**ПКО** – обязательная профессиональная компетенция;

**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»;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры, 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 магистратуры, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

Устав ПНИПУ;

Положение о порядке разработки и утверждения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры, программы специалитета, программы магистратуры, утвержденное ректором 28.12.2016;

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, 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.

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

### **2.1. Цели и задачи ОПОП**

Цель реализации ОПОП - освоение обучающимися программы магистратуры, направленности «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок», 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок». осуществляется в очной форме.

### **2.3. Требования, предъявляемые к поступающим**

К освоению программ магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Прием на обучение по программе магистратуры направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» в ПНИПУ осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

#### **2.5. Объем программы и сроки освоения**

Объем программы магистратуры 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» ОПОП «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» 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 60 ЗЕ при реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

Срок освоения программы магистратуры составляет

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

### **3. Компетентностная модель выпускника**

#### **3.1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

##### **3.1.1. Область и сфера профессиональной деятельности выпускников**

Область профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» в ПНИПУ, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; научных исследований);

28 Производство машин и оборудования (в сферах проектирования и эксплуатации электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производства).

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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» в ПНИПУ, выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторской;
- научно-исследовательский.

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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» выпускник должен обладать компетенциями, формируемыми в процессе освоения данной ОПОП, определенными на основе СУОС ВО ПНИПУ по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», 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>Универсальные компетенции выпускников магистратуры</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 цели
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>Общепрофессиональные компетенции выпускников магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» ПНИПУ</b>	
Планирование	<b>ОПК-1.</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
Исследования	<b>ОПК-2.</b> Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
<b>Профессиональные компетенции выпускников направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» ПНИПУ</b>	
Обязательные профессиональные компетенции выпускников по направлению подготовки не устанавливаются.	
<b>Профессиональные компетенции выпускников программы магистратуры «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» ПНИПУ</b>	
<b>Тип задач профессиональной деятельности:</b> <i>научно-исследовательский</i>	
Научно-исследовательский	<b>ПК-1.1.</b> Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
<b>Тип задач профессиональной деятельности:</b> <i>проектно-конструкторский</i>	
Проектно-конструкторский	<b>ПК-2.1.</b> Способен обеспечивать выпуск продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий, утвержденным образцом проектно-конструкторской и технологической документации
	<b>ПК-2.3</b> Способен формулировать технические задания, разрабатывать проекты, и использовать средства автоматизации при проектировании и

	технологической подготовке производства
	<b>ПК-2.4</b> Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений
	<b>ПК-2.5.</b> Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности
	<b>ПК-2.6.</b> Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты в области профессиональной деятельности
	<b>ПК-2.7.</b> Способен управлять проектами разработки объектов в области профессиональной деятельности
	<b>ПК-2.8.</b> Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в области профессиональной деятельности
	<b>ПК-2.18.</b> Способен проводить расчеты в современных программных пакетах в области профессиональной деятельности

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:

- для научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности в области профессиональной деятельности 01 Образование и наука обеспечивается профессиональными компетенциями, сформированными на основе профессионального стандарта ПС 40.011 «», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 года N 608н (ПК-1.1);

- для проектно-конструкторского типа задач «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 года N 272н; «Специалист по проектированию технологических комплексов механосборочных производств», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 апреля 2018 года N 279н;

- для проектно-конструкторского типа задач профессиональной деятельности в области профессиональной деятельности 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проектирования электротехнических комплексов).

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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных

силовых установок» 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» включает характеристику условий реализации образовательного процесса, в том числе наличие и оснащённость 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 соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утверждённом приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., № 20237).

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 70 процентов.

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

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется штатным научно-педагогическим работником ПНИПУ, имеющим ученую степень кандидата или доктора наук, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты/участвующим в осуществлении таких проектов по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

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

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

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» 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 науки и высшего образования Российской Федерации.

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

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» 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 ФГАОУ 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.

## Индикаторы достижения компетенций

## 1. Индикаторы достижения универсальных компетенций

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p><b>ИД-1ук-1.</b> Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике.</p> <p><b>ИД-2ук-1.</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-3ук-1.</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	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p><b>ИД-1ук-2.</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-2ук-2.</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; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.</p> <p><b>ИД-3ук-2.</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 и проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>ИД-1ук-3.</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



		<p>организационного климата и взаимодействия людей в организации; методы научного исследования в области управления; методы верификации результатов исследования; методы интерпретации и представления результатов исследования.</p> <p><b>ИД-2ук-3. Умеет</b> определять стиль управления и эффективность руководства командой; выработать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций управления, анализировать интерпретировать результаты научного исследования в области управления человеческими ресурсами; применять принципы и методы организации командной деятельности; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач.</p> <p><b>ИД-3ук-3. 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-1ук-4. Знает</b> 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-2ук-4. Умеет</b> 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-3ук-4. Владеет навыками</b> академического и профессионального взаимодействия; научной и профессиональной терминологией; навыками работы с информационно-поисковыми системами.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p><b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>ИД-1ук-5. Знает</b> 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-2ук-5. Умеет</b> 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-3ук-5. Владеет навыками</b> организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных</p>

		особенностей; навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявления разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p><b>ИД-1ук-6. Знает</b> 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-2ук-6. Умеет</b> 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-3ук-6. Владеет навыками</b> определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.</p>

## 2. Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Планирование	<b>ОПК-1.</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	<p><b>ИД-1опк-1. Знает</b> основные термины, определения, структуру, этапы и методику организации научных и инженерных исследований.</p> <p><b>ИД-2опк-1. Умеет:</b> обосновывать актуальность научных и инженерных исследований; формировать объект и предмет, цели и задачи, приоритетность решения задач, предполагаемые результаты научных и инженерных исследований; использовать методы анализа и обобщения опыта научных и инженерных исследований.</p> <p><b>ИД-3опк-1. Владеет навыками:</b> определения структуры и этапов научных и инженерных исследований; выбора критериев оценки результатов научных и инженерных исследований; технологией организации опытно-экспериментальной работы.</p>
Исследования	<b>ОПК-2.</b> Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p><b>ИД-1опк-2. Знает:</b> современные методы научных и инженерных исследований (в том числе, с использованием специального математического аппарата, компьютерных, сетевых и информационных технологий); количественные и качественные методы обработки данных научных и инженерных исследований; требования к оформлению и представлению результатов выполненных научных и инженерных исследований.</p> <p><b>ИД-2опк-2. Умеет:</b> применять специальный</p>

		<p>математический аппарат, компьютерные, сетевые и информационные технологии в научных и инженерных исследованиях; анализировать и оценивать результаты выполненных научных и инженерных исследований.</p> <p><b>ИД-3опк-2. Владеет навыками</b> публичного представления результатов выполненных научных и инженерных исследований с подготовкой доклада, отчета и презентации.</p>
--	--	--

### **3. Индикаторы достижения обязательных профессиональных компетенций выпускников направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» ПНИПУ**

Обязательные профессиональные компетенции выпускников по направлению подготовки не устанавливаются.

#### 4. Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников программы магистратуры «Специальные электрические машины для авиационных силовых установок» ПНИПУ

Задача / обобщенная трудовая функция <sup>1</sup>	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции <sup>2</sup>	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>3</sup>	Основание
<b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>				
<b>1. Научно-исследовательский, авторский</b>				
Проведение экспериментов и наблюдений, измерение и оформление результатов исследований и разработок	Научно-исследовательская	ПК-1.1. Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	ИД-1пк-1.1. Знает цели и задачи проводимых экспериментов, методы и средства планирования экспериментов, методы проведения экспериментов и обработки информации.	ПС 40.011  Анализ опыта
			ИД-2пк-1.1. Умеет применять методы проведения экспериментов, оформлять результаты экспериментов и проведенных исследований и разработок.	
			ИД-3пк-1.1. Владеет навыками проведения экспериментов, навыками оформления технической документации по результатам исследований и экспериментов.	
<b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>				
<b>2. Проектно-конструкторская</b>				
Контроль качества продукции на всех этапах производственного процесса	Проектно-конструкторская	ПК-2.1. Способен обеспечивать выпуск продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических	ИД-1пк-2.1. Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, методы выполнения измерений, контроля и испытаний изготавливаемых изделий, методы статистической обработки результатов измерений и контроля; государственные и международные стандарты в области качества, методы планирования производственной деятельности.	ПС 40.010
			ИД-2пк-2.1. Умеет анализировать нормативную и технологическую документацию, использовать методики измерений, контроля и испытаний материалов и комплектующих изделий, выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений, использовать методики измерения и контроля для оценки характеристик продукции, применять современные методы анализа производственной деятельности.	

<sup>1</sup> Проект ПС Российской ассоциации связей с общественностью (РАСО); Профессиональный стандарт 08.035 Маркетолог (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 июня 2018 года N 366н; зарегистрировано в Министрстве юстиции Российской Федерации 21 июня 2018 года, регистрационный N 51397); Профессиональный стандарт 07.003. Специалист по управлению персоналом (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 6 октября 2015 г. N 691н).

<sup>2</sup> Трудовая функция по Проекту ПС РАСО; ПС 08.035; ПС 07.003.

<sup>3</sup> Трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания, входящие в трудовую функцию, по Проекту ПС РАСО; ПС 08.035; ПС 07.003.

		условий, утвержденным образцом проектно-конструкторской и технологической документации	<p><b>ИД-3пк-2.1</b> Владеет навыками использования средств измерений для проведения контроля качества продукции, навыками проведения статистической обработки результатов измерений, навыками оформления производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями, навыками планирования производственно-технической деятельности.</p>	
Проектирование объектов в области профессиональной деятельности и	Проектно-конструкторская	<p><b>ПК-2.3.</b> Способен формулировать технические задания, разрабатывать проекты, и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства</p>	<p><b>ИД-1пк-2.3</b> Знает состав и требования к оформлению технических заданий, этапы, методы и инструменты проектирования и технологической подготовки производства  <b>ИД-2пк-2.3</b> Умеет формулировать технические задания, разрабатывать отдельные разделы и элементы проектов и технологической подготовки производства  <b>ИД-3пк-2.3</b> Владеет навыками использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства</p>	<p>ПС 40.052 ПС 40.083 ПС 40.178 ПС 28.001 Анализ опыта</p>
Проектирование объектов в области профессиональной деятельности и	Проектно-конструкторская	<p><b>ПК-2.4.</b> Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений</p>	<p><b>ИД-1пк-2.4</b> Знает основные этапы, методы, инструменты и действия инжиниринга, необходимые для анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений  <b>ИД-2пк-5.</b> Умеет формулировать требования и критерии анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений  <b>ИД-3пк-5.</b> Владеет навыками анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с использованием базовых средств моделирования</p>	<p>ПС 40.052 ПС 40.083 ПС 28.001 Анализ опыта</p>
Проектирование объектов в области профессиональной деятельности и	Проектно-конструкторская	<p><b>ПК-2.5.</b> Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов в области</p>	<p><b>ИД-1пк-2.5</b> Знает основные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности  <b>ИД-2пк-2.5</b> Умеет создавать и анализировать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности  <b>ИД-3пк-2.5</b> Владеет навыками прогнозирования свойств и поведения объектов в области профессиональной деятельности с использованием современных программно-технических средств</p>	<p>ПС 40.052 ПС 40.083 Анализ опыта</p>

Проектирование объектов в области профессиональной деятельности	Проектно-конструкторская	профессиональной деятельности	ПК-2.6. Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты в области профессиональной деятельности	ИД-1пк-2.6 <b>Знает</b> методы решения задач инженерной сложности по выбору серийных объектов, основы междисциплинарного подхода и документирования требований при проектировании новых объектов в области профессиональной деятельности ИД-2пк-2.6 <b>Умеет</b> решать основные задачи инженерной сложности по выбору серийных объектов, документировать требования при проектировании новых объектов в области профессиональной деятельности ИД-3пк-2.6 <b>Владеет</b> навыками выбора серийных объектов и проектирования отдельных частей новых объектов в области профессиональной деятельности	ПС 40.052 ПС 40.083 Анализ опыта
Проектирование объектов в области профессиональной деятельности	Проектно-конструкторская	профессиональной деятельности	ПК-2.7. Способен управлять проектами разработкой объектов в области профессиональной деятельности	ИД-1пк-2.7 <b>Знает</b> базовые понятия, подходы, методологии и стандарты в области управления проектами, этапы разработки проектов, основные методы принятия решений ИД-2пк-2.7 <b>Умеет</b> определять цели проектов, формировать план проекта, учитывать изменения, возникающие при управлении проектами ИД-3пк-2.7 <b>Владеет</b> навыками управления проектами разработки объектов в области профессиональной деятельности с использованием программного обеспечения	ПС 40.052 Анализ опыта
Проектирование объектов в области профессиональной деятельности	Проектно-конструкторская	профессиональной деятельности	ПК-2.8. Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в области профессиональной деятельности	ИД-1пк-2.8 <b>Знает</b> основные положения методики технико-экономического обоснования проектов, состав необходимых исходных данных, и основные технико-экономические показатели проектов ИД-2пк-2.8 <b>Умеет</b> производить расчет основных технико-экономических показателей проектов, анализировать их в соответствии с заданными критериями, делать выводы о целесообразности реализации проектов ИД-3пк-2.8 <b>Владеет</b> базовыми навыками разработки технико-экономического обоснования проектов в виде отчета	ПС 40.052 Анализ опыта
Проектирование объектов в области профессиональной деятельности	Проектно-конструкторская	профессиональной деятельности	ПК-2.18. Способен проводить расчеты в современных программных пакетах в области профессиональной деятельности	ИД-1пк-2.8 <b>Знает</b> современные программные пакеты для расчетов в области профессиональной деятельности ИД-2пк-2.8 <b>Умеет</b> производить расчет с помощью современных программных пакетов в области профессиональной деятельности ИД-3пк-2.8 <b>Владеет</b> навыками работы в современных программных пакетах в области профессиональной деятельности	











