

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 ОКБ
АО «ОДК-Авиадвигатель»

Т.Н. Хайрулин

2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности, д-р техн. наук

А.Б. Петроченков

2022 г.

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

Общая характеристика

Компетентностная модель выпускника (КМВ)

Направление подготовки:	<u>24.04.05 Двигатели летательных аппаратов</u>
Направленность (профиль) образовательной программы:	<u>Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок</u>
Квалификация выпускника:	<u>магистр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Срок обучения:	<u>2 года</u>

Пермь 2022

Составитель:

канд. техн. наук, доцент



(подпись)

А.И. Плотников

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник

учебно-методического управления



(подпись)

Д.С. Репецкий

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от основных работодателей:

Директор по работе
с персоналом

АО «ОДК-Авиадвигатель»



(подпись)

Т.В. Снитко

(инициалы, фамилия)

Составитель:

канд. техн. наук, доцент



(подпись)

А.И. Плотников

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник

учебно-методического управления



(подпись)

Д.С. Репецкий

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от основных работодателей:

Директор по работе
с персоналом

АО «ОДК-Авиадвигатель»



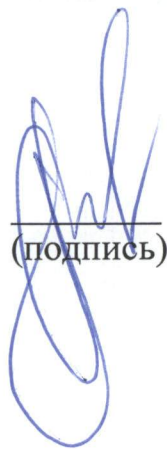
(подпись)

Т.В. Снитко

(инициалы, фамилия)

Составитель:

канд. техн. наук, доцент


(подпись)

А.И. Плотников

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник

учебно-методического управления


(подпись)

Д.С. Репецкий

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от основных работодателей:

Директор по работе
с персоналом

АО «ОДК-Авиадвигатель»


(подпись)

Т.В. Снитко

(инициалы, фамилия)

Предисловие

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования – программа магистратуры «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов», разработанная в соответствии с требованиями СУОС по направлению подготовки 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов, утверждена решением Ученого совета ПНИПУ от 25.08.2022, протокол № 1 и введена в действие с 01.09.2022 приказом ректора университета от 31.08.2022 № 82-О.

Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы, включающая в себя, в том числе компетентностную модель выпускника (КМВ), представляет собой описание образовательной программы, предусмотренное Правилами размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации (утв. постановлением Правительства РФ от 10 июля 2013 г. N 582).

Содержание

1. Термины, определения обозначения и сокращения
 2. Основные характеристики образовательной программы
 3. Компетентностная модель выпускника
 - 3.1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника
 - 3.2 Паспорт компетенций ОПОП
 - 3.2.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы
 - 3.2.2 Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами
 - 3.2.3 Этапы формирования компетентностной модели выпускника
 4. Условия реализации ОПОП
- Приложение 1.* Индикаторы достижения компетенций
- Приложение 2.* Матрица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами
- Приложение 3.* Этапы формирования компетенций

1. Термины, определения, обозначения и сокращения

1.1 Термины и определения

В настоящем документе использованы следующие термины и определения:

1.1.1 направленность (профиль) образования (образовательной программы) – ориентация образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности и определяющие её предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам её освоения;

1.1.2 образовательный стандарт ПНИПУ – совокупность требований, обязательных для исполнения во всех подразделениях ПНИПУ, участвующих в разработке и реализации основных профессиональных образовательных программ по данному направлению подготовки или специальности высшего образования;

1.1.3 основная профессиональная образовательная программа высшего образования – комплекс основных характеристик образования (объём, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, представленный в виде общей характеристики ОП, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практики, оценочных и методических материалов;

1.1.4 примерная основная образовательная программа - учебно-методическая документация (примерный учебный план, примерный календарный учебный график, примерные рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов), определяющая рекомендуемые объем и содержание образования определенного уровня и (или) определенной направленности, планируемые результаты освоения образовательной программы, примерные условия образовательной деятельности, включая примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы;

1.1.5 планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции обучающихся, установленные в образовательном стандарте, и **компетенции** обучающихся, установленные в образовательной программе, с учётом направленности (профиля) образовательной программы (в случае установления таких компетенций);

1.1.6 универсальные компетенции – компетенции выпускников, отражающие запросы общества и личности к общекультурным и социально-личностным качествам выпускника программы высшего образования соответствующего уровня, включающие профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций;

1.1.7 общепрофессиональные компетенции - компетенции выпускников, отражающие запросы рынка труда в части владения выпускниками программ высшего образования по направлению (специальности) подготовки базовыми основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации программы на конкретные объекты деятельности или области знания);

1.1.8 профессиональные компетенции - компетенции выпускников, отражающие запросы рынка труда в части готовности выпускника программы высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности и связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов для соответствующего уровня профессиональной квалификации;

1.1.9 индикаторы достижения компетенций – обобщенные характеристики, уточняющие и раскрывающие формулировку компетенции. Индикаторы могут быть представлены в виде обобщенных результатов обучения или в виде конкретных действий, выполняемых выпускником, освоившим данную компетенцию. Индикаторы достижения компетенций должны быть измеряемы с помощью средств, доступных в образовательном процессе;

1.1.10 результаты обучения (планируемые) – знания, практические умения, владение навыками, приобретенные и показанные обучающимися после завершения дисциплины (модуля) или прохождения практики;

1.1.11 профессиональный стандарт – характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности;

1.1.12 область профессиональной деятельности (выпускника) - совокупность видов профессиональной деятельности выпускников, имеющая общую основу (аналогичные или близкие назначение, объекты, технологии, в т.ч. средства труда) и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения; корреспондируется с одним или несколькими видами экономической деятельности;

1.1.13 сфера профессиональной деятельности (выпускника) – сегмент области профессиональной деятельности или смежных областей профессиональной деятельности, включающий вид(ы) профессиональной деятельности, характеризующийся совокупностью специфических объектов профессиональной деятельности; также, отрасль (или область) труда, имеющая определенные границы применения.

1.1.14 вид профессиональной деятельности (выпускника) – совокупность обобщенных трудовых функций, которые могут выполнять выпускники, имеющих сходные условия, характер и результаты труда;

1.1.15 обобщенная трудовая функция – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном (бизнес-) процессе;

1.1.16 трудовая функция – набор взаимосвязанных трудовых действий, направленных на решение одной или нескольких задач процесса труда, выполнение относительно автономной и завершенной части трудового процесса в рамках обобщенной трудовой функции;

1.1.17 трудовое действие – процесс взаимодействия работника с предметом труда, при котором достигается определённая задача;

1.1.18 объект профессиональной деятельности (выпускника) – явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности. Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности» рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с

материальным производством, следует развести эти понятия в нематериальной сфере, связанной с научными исследованиями, творчеством и т.п. В этом случае понятие предмета уже не синоним понятия объекта и связано со свойствами или отношениями объекта, познание которых важно для решения профессиональных задач;

1.1.19 задача профессиональной деятельности (выпускника) – цель, заданная в определённых условиях, которая может быть достигнута при реализации определённых действий над объектом (совокупностью объектов) профессиональной деятельности;

1.1.20 типы задач профессиональной деятельности – условное подразделение задач профессиональной деятельности по характеру действий, выполняемых для достижения заданной цели;

1.2 Обозначения и сокращения

В настоящем документе использованы следующие обозначения и сокращения:

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ВО – высшее образование;

ГЭ – государственный экзамен;

ЗЕ – зачётная единица;

НИР – научно-исследовательская работа;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ПД – профессиональная деятельность;

ПК – профессиональная компетенция;

ПНИПУ – Пермский национальный исследовательский политехнический университет;

ПООП – примерная основная образовательная программа по направлению подготовки;

ПС – профессиональный стандарт;

СРС – самостоятельная работа студента;

СУОС – самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт;

УК – универсальная компетенция;

УМУ – учебно-методическое управление ПНИПУ;

ФГАОУ – федеральное государственное автономное образовательное учреждение;

ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт;

1.3. Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные правовые и локальные акты:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Правила участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации государственной политики в области среднего

профессионального образования и высшего образования, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 10 февраля 2014 г. № 92;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 № 245;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт по направлению подготовки высшего образования – магистратура 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов, 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 «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов», 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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» осуществляется в очной форме обучения.

2.3 Требования, предъявляемые к поступающим

К освоению программ магистратуры по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и

конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Прием на обучение по программе магистратуры направления подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» 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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» в ПНИПУ осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.5 Объем программы и сроки освоения

Объем программы магистратуры 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» ОПОП «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» составляет 120 зачетных единиц, определяется как трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении указанной программы и включает в себя все виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения.

Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 ЗЕ вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 ЗЕ.

Срок освоения программы магистратуры 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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» в ПНИПУ, могут осуществлять профессиональную деятельность:

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

32 Авиастроение (в сфере руководства работами (проектами) по разработке комплекса бортового оборудования и его подсистем для авиационных комплексов различного назначения);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области проектирования, производства и испытания сложных наукоемких технических объектов).

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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» в ПНИПУ, выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектный;

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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» 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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» выпускник должен обладать компетенциями, формируемыми в процессе освоения данной ОПОП, определенными на основе СУОС ВО ПНИПУ по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов», и профессиональными компетенциями, самостоятельно установленными в программе магистратуры, сформированными на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также иных требований, в том числе региональных, предъявляемых к выпускниками на рынке труда.

Перечень формируемых компетенций

Таблица 3.1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы
Универсальные компетенции выпускников магистратуры	
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции выпускников магистратуры по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»	
Аналитическое мышление и исследовательская работа	ОПК-1. Способен осуществлять подготовку научных публикаций, научно-технических отчетов, обзоров по результатам выполненных исследований и разработок
Информационная культура при проведении исследований	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии при выполнении научных исследований и разработок; использовать стандартные пакеты прикладных программ; способен к алгоритмизации процесса вычислений при проведении исследований; организовывать и соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы
Работа с нормативно-правовой документацией	ОПК-3. Способен проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений по направлению подготовки, осуществлять защиту результатов интеллектуальной деятельности, подготавливать заявки на патенты, полезные модели и промышленные образцы
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-4. Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики, разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов для постановки и решения научно-технических задач по направлению подготовки
Проектно-конструкторская работа	ОПК-5. Способен участвовать в работе проектно-конструкторских подразделений по разработке проектных решений двигателей летательных аппаратов на всех этапах жизненного цикла
Профессиональные компетенции выпускников направления подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» ПНИПУ	
Информационная культура	ПКО-1. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач
Проектирование и исследования	ПКО-2. Способен использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований при проектировании двигателей летательных аппаратов и принципов организации научно-исследовательской деятельности
Организация исследований	ПКО-3. Способен разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, проводить обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний объектов профессиональной деятельности и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
Проектно-конструкторские работы	ПКО-4. Способен разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания, конструкторскую документацию для создания (модернизации) двигателей летательных аппаратов
Профессиональные компетенции выпускников программы магистратуры «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок» ПНИПУ	
	Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский
Научно-исследовательский	ПК-1.1. Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в двигателях и энергетических установках летательных аппаратов и методов их моделирования с применением современных компьютерных технологий
Научно-исследовательский	ПК-1.5. Способен использовать знание теоретических основ рабочих

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы
	процессов в лопаточных машинах двигателей летательных аппаратов и методов их моделирования с применением вычислительных технологий
	Тип задач профессиональной деятельности: проектный
Проектный	ПК-2.1. Способен проводить газодинамические, тепловые и прочностные расчёты авиационных двигателей и энергетических установок.
Проектный	ПК-2.2. Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты, технические задания, конструкторскую документацию для создания (модернизации) авиационных двигателей и энергетических установок.
Проектный	ПК-2.9. Способен анализировать конструкцию деталей и узлов двигателей летательных аппаратов с точки зрения их технологичности изготовления.

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 32 Авиастроение.

Это обеспечивается профессиональными компетенциями, сформированными на основе профессиональных стандартов:

– для научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности профессиональный стандарт 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 года № 21н (ПКО-1, ПКО-3, ПК-1.2);

– для проектного типа задач профессиональной деятельности в сфере профессиональный стандарт 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 декабря 2014 года № 985н (ПКО-2, ПКО-4, ПК-2.1, ПК-2.2).

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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» 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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» 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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» 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.

4.3 Требования к кадровым условиям реализации ОПОП

Реализация ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками ПНИПУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утверждённом приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии).

Доля научно-педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля) в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов

Доля научно-педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации

программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры составляет не менее 60 процентов.

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

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется штатным научно-педагогическим работником ПНИПУ, имеющим ученую степень кандидата или доктора наук (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов», 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.

4.5 Требования к финансовым условиям реализации ОПОП

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» осуществляется в объеме не ниже базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования и корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

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

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» 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 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» направленности (профиля) «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» 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, вырабатывать стратегию действий	ИД-1_{ук-1}. Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике. ИД-2_{ук-1}. Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии. ИД-3_{ук-1}. Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1_{ук-2}. Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе. ИД-2_{ук-2}. Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		ИД-3_{ук-2}. Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1_{ук-3}. Знает проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия людей в организации; методы научного исследования в области управления; методы верификации результатов исследования; методы интерпретации и представления результатов исследования. ИД-2_{ук-3}. Умеет определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций управления, анализировать и интерпретировать результаты научного исследования в области управления человеческими ресурсами; применять принципы и методы организации командной деятельности; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		ИД-3_{ук-3}. Владеет навыками организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач; участия в разработке стратегии командной работы; составления деловых писем с целью организации и сопровождения командной работы; работы в команде, разработки программы эмпирического исследования профессиональных практических задач.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1_{ук-4}. Знает виды и средства современных коммуникативных технологий; правила и возможности применения коммуникативных технологий в условиях академического и профессионального взаимодействия на русском и иностранном языках. ИД-2_{ук-4}. Умеет использовать коммуникативные технологии для поиска, обмена информацией и установления профессиональных контактов; представлять результаты научной и профессиональной деятельности на русском и иностранном языках; участвовать в академических и профессиональных дискуссиях; анализировать, создавать и редактировать и переводить научные и профессионально-ориентированные тексты. ИД-3_{ук-4}. Владеет навыками академического и профессионального взаимодействия; научной и профессиональной терминологией; навыками работы с информационно-поисковыми системами.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1_{ук-5}. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия, технологии лидерства и командообразования.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		ИД-2_{УК-5}. Умеет грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей. ИД-3_{УК-5}. Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявления разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1_{УК-6}. Знает особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений. ИД-2_{УК-6}. Умеет определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач. ИД-3_{УК-6}. Владеет навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.

2. Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Аналитическое мышление и исследовательская работа	ОПК-1. Способен осуществлять подготовку научных публикаций, научно-технических отчетов, обзоров по результатам выполненных исследований и разработок	ИД-1_{ОПК-1}. Знает объём и структуру изложения научно-технической информации в научной статье, тезисах, научно-техническом отчёте и обзоре по результатам выполненных исследований и разработок, необходимом для принятия решений. ИД-2_{ОПК-1}. Умеет лаконично, логически последовательно и технически грамотно излагать мысли и результаты исследований, обобщать результаты проведённых исследований в виде выводов и заключений. ИД-3_{ОПК-1}. Владеет навыками подготовки научных публикаций, научно-технических отчетов, обзоров по результатам выполненных исследований и разработок.
Информационная культура при проведении исследований	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии при выполнении научных исследований и разработок; использовать стандартные пакеты прикладных программ; способен к алгоритмизации процесса вычислений при проведении исследований; организовывать и соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности	ИД-1_{ОПК-2}. Знает возможности, преимущества и недостатки современных информационных технологий при выполнении научных исследований и разработок; стандартных пакетов прикладных программ; языки алгоритмизации процесса вычислений при проведении исследований; требования к информационной безопасности в профессиональной деятельности. ИД-2_{ОПК-2}. Умеет аргументированно выбирать и использовать современные информационные технологии при выполнении научных исследований и разработок, стандартные пакеты прикладных программ; алгоритмизировать процесс вычислений при проведении исследований, соблюдать требования информационной безопасности в той или иной сфере профессиональной деятельности. ИД-3_{ОПК-2}. Владеет навыками использования современных информационных технологий при выполнении научных исследований и разработок, стандартных пакетов прикладных программ, алгоритмизации процесса вычислений при проведении исследований, организации и соблюдения требований информационной безопасности в профессиональной деятельности.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Работа с нормативно-правовой документацией	ОПК-3. Способен проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений по направлению подготовки, осуществлять защиту результатов интеллектуальной деятельности, подготавливать заявки на патенты, полезные модели и промышленные образцы	ИД-1 _{опк-3} . Знает основы патентоведения, порядок проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений. ИД-2 _{опк-3} . Умеет проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений по направлению подготовки, осуществлять защиту результатов интеллектуальной деятельности; подготавливать заявки на патенты, полезные модели и промышленные образцы. ИД-3 _{опк-3} . Владеет навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений по направлению "Двигатели летательных аппаратов", осуществления защиты результатов интеллектуальной деятельности, подготовки заявок на патенты, полезные модели и промышленные образцы.
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-4. Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики, разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов для постановки и решения научно-технических задач по направлению подготовки	ИД-1 _{опк-4} . Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики, используемые для разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области постановки и решения научно-технических задач по направлению "Двигатели летательных аппаратов". ИД-2 _{опк-4} . Умеет использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики для разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов для постановки и решения научно-технических задач по направлению "Двигатели летательных аппаратов". ИД-3 _{опк-4} . Владеет навыками использования основных положений, законов и методов естественных наук и математики при разработке физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов на основе постановки и решения конкретных прикладных научно-технических задач по направлению "Двигатели летательных аппаратов".

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Проектно-конструкторская работа	ОПК-5. Способен участвовать в работе проектно-конструкторских подразделений по разработке проектных решений двигателей летательных аппаратов на всех этапах жизненного цикла	ИД-1_{опк-5}. Знает структуру и особенности организации работы проектно-конструкторских подразделений базового предприятия. ИД-2_{опк-5}. Умеет консолидировать свою работу с работой проектно-конструкторского подразделения при разработке проектных решений по направлению "Двигатели летательных аппаратов" на различных этапах жизненного цикла. ИД-3_{опк-5}. Владеет навыками конкретного участия в работе проектно-конструкторских подразделений по разработке проектных решений двигателей летательных аппаратов на различных этапах жизненного цикла.

3. Индикаторы достижения обязательных профессиональных компетенций выпускников направления подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» ПНИПУ

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Информационная культура	ПКО-1. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач	ИД-1_{пко-1}. Знает информационные ресурсы для осуществления сбора научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, касающихся двигателей летательных аппаратов; подходы и методики обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; методы и средства решения научно-исследовательских задач. ИД-2_{пко-1}. Умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, касающихся двигателей летательных аппаратов; выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач.	анализ опыта

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
		ИД-3_{пко-1}. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, касающихся двигателей летательных аппаратов; выбора аналитических, численных и экспериментальных методов и средств решения научно-исследовательских задач.	
Проектирование и исследования	ПКО-2. Способен использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований при проектировании двигателей летательных аппаратов и принципов организации научно-исследовательской деятельности.	ИД-1_{пко-2}. Знает теоретические и экспериментальные методы научных исследований, связанных с созданием двигателей летательных аппаратов, а также принципы организации научно-исследовательской деятельности. ИД-2_{пко-2}. Умеет применять теоретические и экспериментальные методы научных исследований при рассмотрении различных процессов в двигателях летательных аппаратов, необходимых для принятия проектных решений; используя командные принципы организации научно-исследовательской деятельности. ИД-3_{пко-2}. Владеет навыками использования теоретических и экспериментальных методов научных исследований при решении конкретных проектных задач в области создания двигателей летательных аппаратов с использованием эффективных принципов организации научно-исследовательской деятельности.	анализ опыта
Организация исследований	ПКО-3. Способен разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, проводить обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний объектов профессиональной деятельности и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	ИД-1_{пко-3}. Знает подходы, виды и формы рабочих планов и программ, регламентирующих проведение научных исследований и технических разработок, процедуру проведения обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний двигателей летательных аппаратов и их элементов, составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований. ИД-2_{пко-3}. Умеет разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, проводить обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний двигателей летательных аппаратов и их элементов; составлять практические рекомендации по использованию	анализ опыта

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
		результатов научных исследований. ИД-3_{пко-3}. Владеет навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок с учетом имеющегося персонала и исследовательского оборудования; обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний объектов профессиональной деятельности и составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований.	
Проектно-конструкторские работы	ПКО-4. Способен разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания, конструкторскую документацию для создания (модернизации) двигателей летательных аппаратов	ИД-1_{пко-4}. Знает порядок и документацию, регламентирующую этапы разработки заданий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации для создания (модернизации) двигателей летательных аппаратов. ИД-2_{пко-4}. Умеет разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания, задания на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, конструкторскую документацию на создание (модернизацию) двигателей летательных аппаратов и их элементов. ИД-3_{пко-4}. Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации (включая этап научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ) для создания (модернизации) двигателей летательных аппаратов и их элементов.	32.002 «Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники»

4. Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников программы магистратуры «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок» ПНИПУ

Задача ПД / обобщенная трудовая функция	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: 1. Научно-исследовательский				
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при исследовании самостоятельных тем	Научно-исследовательская	ПК-1.1. Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в двигателях и энергетических установках летательных аппаратов и методов их моделирования с применением современных компьютерных технологий	ID-1_{ПК-1.2} Знает основы проведения экспериментальных работ и теоретические основы рабочих процессов в двигателях и энергетических установках летательных аппаратов. ID-2_{ПК-1.2} Умеет пользоваться современными вычислительными пакетами для обработки результатов экспериментов и испытаний, моделирования рабочих процессов в двигателях и энергетических установках летательных аппаратов и их агрегатах. ID-3_{ПК-1.2} Владеет навыками постановки исследовательских (расчётно-теоретических и экспериментальных) задач; планирования и проведения вычислений, экспериментов и испытаний; анализа и обобщения результатов моделирования при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по двигателям и энергетическим установкам летательных аппаратов.	Анализ опыта
	Научно-исследовательская	ПК-1.5. Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в лопаточных машинах двигателей летательных аппаратов и методов их моделирования с применением вычислительных технологий	ID-1_{ПК-1.5} Знает теоретические основы рабочих процессов в лопаточных машинах двигателей летательных аппаратов. ID-2_{ПК-1.5} Умеет пользоваться современными суперкомпьютерными технологиями для моделирования рабочих процессов в лопаточных машинах двигателей летательных аппаратов. ID-3_{ПК-1.5} Владеет навыками постановки исследовательских задач, планирования и проведения вычислений, анализа и обобщения результатов моделирования при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при проектировании лопаточных машин двигателей	Анализ опыта

Задача ПД / обобщенная трудовая функция	Категория профессио- нальных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			летательных аппаратов	
Тип задач профессиональной деятельности: 2. Проектный				
Разработка проектной и рабочей конструкторской документации на авиационные двигатели и энергетически е установки	Проектно- конструкторск ая	ПК-2.1. Способен проводить газодинамические, тепловые и прочностные расчёты авиационных двигателей и энергетических установок.	ИД-1 пк-2.1 Знает структуру построения технического предложения. ИД-2 пк-2.1 Умеет анализировать техническое задание и предлагать варианты возможных решений с оценкой эффективности их реализации при проектировании двигателей и энергетических установок летательных аппаратов. ИД-3 пк-2.1 Владеет навыками разработки технического предложения, выбора и аргументации оптимальных вариантов решений при проектировании двигателей и энергетических установок летательных аппаратов.	Анализ опыта
Разработка проектной и рабочей конструкторской документации на авиационные двигатели и энергетически е установки	Проектно- конструкторск ая	ПК-2.2. Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты, технические задания, конструкторскую документацию для создания (модернизации) авиационных двигателей и энергетических установок.	ИД-1 пк-2.4 Знает методики и этапность проведения газодинамических, тепловых и прочностных расчётов процессов в двигателях и энергетических установках летательных аппаратов. ИД-2 пк-2.4 Умеет проводить газодинамические, тепловые и прочностные расчёты двигателей и энергетических установок летательных аппаратов и их элементов с использованием аналитических и численных методов исследований. ИД-3 пк-2.4 Владеет навыками проведения газодинамических, тепловых и прочностных расчётов двигателей и энергетических установок летательных аппаратов и их элементов с использованием аналитических и численных методов исследования с применением современных программных средств и анализа полученных результатов для принятия технических решений	Анализ опыта
Разработка проектной и рабочей	Проектно- конструкторск ая	ПК-2.9. Способен анализировать конструкцию деталей и	ИД-1 пк-2.9 Знает теоретические основы проектирования технологических процессов, методы и способы обеспечения технологичности изготовления	Анализ опыта

Задача ПД / обобщенная трудова функция	Категория профессио- нальных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
конструкторской документации на авиационные двигатели и энергетически е установки		узлов двигателей летательных аппаратов с точки зрения их технологичности изготовления.	ИД-2 _{ПК-2.9} Умеет анализировать конструкцию деталей и узлов двигателей летательных аппаратов. ИД-3 _{ПК-2.9} Владеет навыками конструирования деталей и узлов двигателей летательных аппаратов с учётом возможностей и ограничений специальных технологических процессов.	

Матрица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами

Кафедра	Индекс	Наименование дисциплины	Компетенции по плану	Коды компетенций																			Кол-во компетенций на дисциплине	
				Коды компетенций																				
				универсальные						обще-профессиональные						профессиональные								
				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	ПКО-3	ПКО-4	ПКО-1,5	ПК-2,1	ПК-2,2	ПК-2,9		
Блок 1 (Б1). Дисциплины (модули)																								
Базовая часть (обязательная)																								
ВШАД	Б1.Б.01	Философские проблемы науки и техники	УК-1, УК-6	+																				2
ВШАД	Б1.Б.02	Профессиональный иностранный язык	УК-4, УК-5		+																			2
ВШАД	Б1.Б.03	Деловое сотрудничество и психология взаимодействия в коллективе	УК-1, УК-3, УК-5	+		+																		3
ВШАД	Б1.Б.04	Инвестиционный анализ и оценка рисков проекта	УК-2, ПКО-3		+									+										2
ВШАД	Б1.Б.05	Математическое моделирование и 3D-визуализация сложных систем	ОПК-2, ОПК-4						+															2
ВШАД	Б1.В.01	Технологическое конструирование технических систем	ОПК-1, ПКО-1, ПКО-4						+						+									3
ВШАД	Б1.В.02	Мониторинг и контроль технологических систем	ОПК-2, ОПК-5, ПКО-1							+														3
ВШАД	Б1.В.03	Искусственный интеллект и машинное обучение	ОПК-4, ПКО-2, ПКО-4											+										3
Профильная часть																								
ВШАД	Б1.Б.06	Современные проблемы создания двигателей летательных аппаратов	ОПК-1, ОПК-3, ПКО-4, ПК-1.1						+						+				+					4
ВШАД	Б1.Б.07	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов	ОПК-2, ОПК-5, ПКО-1, ПКО-4, ПК-1.1, ПК-2.2							+				+					+			+		5
ВШАД	Б1.Б.08	Научно-исследовательский семинар	ПК-2.1																	+				1
ВШАД	Б1.В.04	Численное моделирование процессов, протекающих в газотурбинных двигателях	ПК-1.1, ПК-1.5, ПК-2.2																+	+		+		3
ВШАД	Б1.В.05	Технология изготовления деталей и сборки авиационных двигателей и энергетических установок	ПК-2.1																	+				1
ВШАД	Б1.В.06	Теория и расчет двигателей и энергетических установок	ПК-1.5, ПК-2.2																	+		+		2
ВШАД	Б1.В.07	Автоматика и регулирование авиационных двигателей и энергетических установок	ПК-1.1																					1
ВШАД	Б1.В.08	Конструирование авиационных	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.9																+	+		+	+	3

Кафедра	Индекс	Наименование дисциплины	Компетенции по плану	Коды компетенций																			Кол-во компетенций на дисциплине	
				универсальные						общепрофессиональные						профессиональные								
				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	ПКО-3	ПКО-4	ПК-1.1	ПК-1.5	ПК-2.1	ПК-2.2		ПК-2.9
ВШАД	Б1.В.09	двигателей и энергетических установок Испытания и обеспечение надёжности авиационных двигателей и энергетических установок	ПК-2.1	2	1	1	1	2	1	2	3	1	2	2	5	2	1	4	7	4	4	5	2	1
Количество дисциплин на одну компетенцию:																								

Кафедра	Индекс	Наименование дисциплины	Компетенции по плану	Коды компетенций																Кол-во компетенций на дисциплине			
				универсальные						обще-профессиональные					профессиональные								
				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	ПКО-3	ПКО-4	ПК-1.1		ПК-1,5	ПК-2.1	ПК-2.2
		Вариативная часть (дисциплины по выбору студента)																					
ВШАД	Б1.ДВ.01.1	Математическое моделирование авиационных двигателей																			+		1
ВШАД	Б1.ДВ.01.2	Моделирование процессов теплообмена																+			+		2
		Количество дисциплин на одну компетенцию:		2	1	1	1	2	1	2	3	1	2	2	5	2	1	4	7	4	4	5	2
		Блок 2 (Б2). Практики																					
		Базовая часть (обязательная)																					
ВШАД	Б2. Б.01	Производственная практика, научно-исследовательский семинар												+									1
ВШАД	Б2. Б.02	Производственная практика, научно-исследовательская работа												+	+	+	+						4
ВШАД	Б2. Б.03	Производственная практика, преддипломная		2	1	1	1	2	1	2	3	1	2	2	5	2	1	4	7	4	4	5	2
		Профильная часть																					
ВШАД	Б2. В.01	Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности																+				+	2
		Всего на одну компетенцию:		2	1	1	1	2	1	2	3	1	2	2	5	2	1	4	7	4	4	5	2

Этапы формирования компетенций

Формируемые компетенции	Дисциплины или практики – зачетные единицы (семестры – вид итогового контроля)				Количество дисц. частей
	этап 1	этап 2	этап 3	этап 4	
УК-1	Философские проблемы науки и техники (2 ЗЕ, зачет)				1
УК-2		Инвестиционный анализ и оценка рисков проекта (2 ЗЕ, зачет)			1
УК-3	Деловое сотрудничество и психология взаимодействия в коллективе (2 ЗЕ, зачет)				1
УК-4	Профессиональный иностранный язык (2 ЗЕ, зачет)				1
УК-5	Профессиональный иностранный язык (2 ЗЕ, зачет) Деловое сотрудничество и психология взаимодействия в коллективе (2 ЗЕ, зачет)				2
УК-6	Философские проблемы науки и техники (2 ЗЕ, зачет)				1
ОПК-1		Современные проблемы создания двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет)			1
ОПК-2	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет)	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет)	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, дифф. зачет)		1
ОПК-3		Современные проблемы создания двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет)			1
ОПК-4	Методы научных исследований в двигателестроении (2 ЗЕ, зачет)	Методы научных исследований в двигателестроении (2 ЗЕ, дифф. зачет)			1
ОПК-5	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет)	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет)	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, дифф. зачет)		1

Формируемые компетенции	Дисциплины или практики – зачетные единицы (семестры – вид итогового контроля)				Количество дисц. частей
	этап 1	этап 2	этап 3	этап 4	
ПКО-1	Производственная практика, научно-исследовательская работа (5 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 ЗЕ, дифф. зачет) Производственная практика, научно-исследовательский семинар (2 ЗЕ, зачет) Современные проблемы создания двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 ЗЕ, зачет) Производственная практика, научно-исследовательский семинар (2 ЗЕ, дифф. зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 ЗЕ, дифф. зачет)	3
ПКО-2	Производственная практика, научно-исследовательская работа (5 ЗЕ, зачет) Методы научных исследований в двигателестроении (2 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 ЗЕ, дифф. зачет) Методы научных исследований в двигателестроении (2 ЗЕ, дифф. зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 ЗЕ, дифф. зачет)	2
ПКО-3	Производственная практика, научно-исследовательская работа (5 ЗЕ, зачет) Методы научных исследований в двигателестроении (2 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 ЗЕ, дифф. зачет) Методы научных исследований в двигателестроении (2 ЗЕ, дифф. зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 ЗЕ, дифф. зачет)	2
ПКО-4	Производственная практика, научно-исследовательская работа (5 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 ЗЕ, дифф. зачет) Современные проблемы создания двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 ЗЕ, дифф. зачет)	2
ПК-1.1	Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет) Численное моделирование процессов, протекающих в газотурбинных двигателях	Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок Современные проблемы создания двигателей летательных аппаратов Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет) Производственная	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет) Автоматика и регулирование авиационных двигателей и энергетических установок Производственная практика, научно-исследовательский семинар (2 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 ЗЕ, дифф. зачет)	7

Формируемые компетенции	Дисциплины или практики – зачетные единицы (семестры – вид итогового контроля)				Количество дисц. частей
	этап 1	этап 2	этап 3	этап 4	
		практика, научно-исследовательский семинар (2 ЗЕ, зачет)			
ПК-1.5	Численное моделирование процессов, протекающих в газотурбинных двигателях		Теория и расчет двигателей и энергетических установок		
ПК-2.1	Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок	Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок	Испытания и обеспечение надёжности авиационных двигателей и энергетических установок Автоматика и регулирование авиационных двигателей и энергетических установок Технология изготовления деталей и сборки авиационных двигателей и энергетических установок	Технология изготовления деталей и сборки авиационных двигателей и энергетических установок Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 ЗЕ, дифф. зачет)	5
ПК-2.2	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет) Численное моделирование процессов, протекающих в газотурбинных двигателях	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет) Теория и расчет двигателей и энергетических установок	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов (3 ЗЕ, зачет) Теория и расчет двигателей и энергетических установок	Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 ЗЕ, дифф. зачет)	6
ПК-2.9	Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок	Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок			

**Лист
регистрации изменений**

[illegible]