



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет
Кафедра ракетно-космической техники и энергетических установок



ПОТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов

«01» марта 2019 г.

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

Общая характеристика

Компетентностная модель выпускника

Направление подготовки:	13.04.03 Энергетическое машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы:	Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная, заочная
Срок обучения:	очная – 2 года; заочная – 2 года 6 мес.
Выпускающая кафедра	Ракетно-космическая техника и энергетические системы

Обсуждена на заседании кафедры РКТЭС
протокол № 9 от «12» 02 2019 г.

Заведующий кафедрой РКТЭС

д-р техн. наук, профессор

М.И. Соколовский

Составители:

профессор, д-р техн. наук
(должность)


(подпись)

А.Ф. Сальников
(инициалы, фамилия)

доцент, канд. техн. наук
(должность)



(подпись)

Е.Н. Петрова
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник управления
образовательных программ


(подпись)

Д.С. Репецкий
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от основных работодателей:

ПАО НПО «Искра»

(предприятие)

Директор направления ТЭК
(должность)




(подпись)

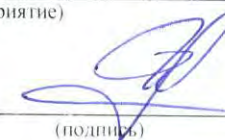
/О.В. Дурыманов/
(инициалы, фамилия)

ПАО "Протон-ПМ"

(предприятие)

Директор
(должность)




(подпись)

/Д.В. Щенятский/
(инициалы, фамилия)

Предисловие

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования – программа магистратуры «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели», разработанная в соответствии с требованиями СУОС по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждена решением Ученого совета ПНИПУ от 31.01.2019 г., протокол №5 и введена в действие с 01.03.2019 г. приказом ректора университета от 04.02.2019 г. № 8-О.

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

Содержание

1. Термины, определения обозначения и сокращения	4
2. Основные характеристики образовательной программы.....	7
3. Компетентностная модель выпускника	8
3.1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	8
3.2. Паспорт компетенций ОПОП	
3.2.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы	9
3.2.2 Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами	12
3.2.3 Этапы формирования компетентностной модели выпускника	12
4. Условия реализации ОПОП.....	12
<i>Приложение 1.</i> Индикаторы достижения компетенций.....	17
<i>Приложение 2.</i> Матрица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами Лист регистрации изменений	27
<i>Приложение 3.</i> Этапы формирования компетенций	29
<i>Приложение 4.</i> Информация о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы	32
<i>Приложение 5.</i> Информация о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы.....	35

1. Термины, определения, обозначения и сокращения

1.1 Термины и определения

В настоящем документе использованы следующие термины и определения:

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

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

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

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

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

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

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

1.1.8 профессиональные компетенции – компетенции выпускников, отражающие запросы рынка труда в части готовности выпускника программы

высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности и связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов для соответствующего уровня профессиональной квалификации;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.1.18 объект профессиональной деятельности (выпускника) – явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности. Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности» рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с материальным производством, следует развести эти понятия в нематериальной сфере, связанной с научными исследованиями, творчеством и т.п. В этом случае

понятие предмета уже не синоним понятия объекта и связано со свойствами или отношениями объекта, познание которых важно для решения профессиональных задач;

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

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

1.2 Обозначения и сокращения

В настоящем документе использованы следующие обозначения и сокращения:

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ВО – высшее образование;

ГЭ – государственный экзамен;

ЗЕ – зачётная единица;

НИР – научно-исследовательская работа;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ПД – профессиональная деятельность;

ПК – профессиональная компетенция;

ПНИПУ – Пермский национальный исследовательский политехнический университет;

ПООП – примерная основная образовательная программа по направлению подготовки;

ПС – профессиональный стандарт;

ПСК – профильно-специализированная компетенция;

СРС – самостоятельная работа студента;

СУОС – самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт;

УК – универсальная компетенция;

УОП – управление образовательных программ ПНИПУ;

ФГБОУ – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение;

ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт;

1.3 Нормативные ссылки

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

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

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

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

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301;

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

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт по направлению подготовки высшего образования – магистратура 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 «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели», 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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» осуществляется в очной и заочной формах обучения.

2.3 Требования, предъявляемые к поступающим

К освоению программ магистратуры по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и

паротурбинные установки и двигатели» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Прием на обучение по программе магистратуры направления подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» 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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» в ПНИПУ осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.5 Объем программы и сроки освоения

Объем программы магистратуры 24.04.05 «Энергетическое машиностроение» ОПОП «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» составляет 120 зачетных единиц, определяется как трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении указанной программы и включает в себя все виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения.

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

Срок освоения программы магистратуры составляет

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

– в заочной форме обучения составляет 2 года 6 месяцев.

3. Компетентностная модель выпускника

3.1 Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1.1 Область и сфера профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» в ПНИПУ, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере профессионального обучения и профессионального образования, в сфере научных исследований);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере разработки и эксплуатации энергетического оборудования для газотранспортных систем);

20 Электроэнергетика (в сфере энергетического машиностроения);

24 Атомная промышленность (в сфере разработки и эксплуатации двигателей внутреннего сгорания, тепломеханического и теплообменного основного и вспомогательного оборудования);

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере испытаний энергетического оборудования);

28 Производство машин и оборудования (в сфере проектирования энергетического оборудования);

32 Авиастроение (в сфере инженерных изысканий, проектирования, газотурбинных двигателей для газоперекачивающих агрегатов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере обеспечения безопасной эксплуатации энергетического оборудования, работающего под избыточным давлением).

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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» в ПНИПУ, выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский.

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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» 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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» выпускник должен обладать компетенциями, формируемыми в процессе освоения данной ОПОП, определенными на основе СУОС ВО ПНИПУ по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение», 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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»	
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы
Профессиональные компетенции выпускников направления подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» ПНИПУ	
Научные исследования	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
Научные исследования	ПКО-2. 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-3. Способен разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания, конструкторскую документацию для создания или модернизации объектов энергетического машиностроения
Профессиональные компетенции выпускников программы магистратуры «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» ПНИПУ	
	Тип задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i>
Организация выполнения научно-исследовательских работ	ПК-1.1. Способен разрабатывать мероприятия, направленные на повышение эффективности работы газотранспортного оборудования
	ПК-1.2. Способен руководить группой работников при исследовании самостоятельных тем
	Тип задач профессиональной деятельности: <i>проектный</i>
Проектная	ПК-2.1. Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности
Конструкторская	ПК-2.2. Способен организовать работу в сфере инженерно-технического проектирования энергетического оборудования
Проектная	ПК-2.3 Способен разрабатывать и согласовать предложения по повышению эффективности диагностирования газотранспортного оборудования

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 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере разработки и эксплуатации энергетического оборудования для газотранспортных систем) и 32 Авиастроение (в сфере инженерных изысканий, проектирования, газотурбинных двигателей для газоперекачивающих агрегатов).

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-2) и профессиональный стандарт 19.010 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 года № 1168н (ПК-1.1);

– для проектного типа задач профессиональной деятельности профессиональный стандарт 32.003 Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 декабря 2014 года № 987н (ПК-2.2) и профессиональный стандарт 19.016 Специалист по диагностике трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2019 года № 601н (ПК-2.3).

Индикаторы достижения компетенций представлены в *Приложении 1*.

3.2.2 Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами

Разделение всех заявленных компетенций на дисциплинарные части было осуществлено на основе анализа их содержательной структуры и представлено с помощью таблицы отношений компетенций и учебных дисциплин и практик, участвующих в формировании каждой компетенции (см. *Приложение 2*).

При наличии связи между заявленной компетенцией и учебной дисциплиной (практикой) в соответствующей ячейке таблицы появляется элемент (часть) компетенции, формируемой в рамках данной дисциплины (практики). Распределение учебных дисциплин по формируемым компетенциям основывается на результатах анализа компонентного состава всех компетенций.

Таким образом, обоснование отношений между заявленными компетенциями и учебными дисциплинами (практиками) позволяет оценить целенаправленность основной профессиональной образовательной программы, определить распределение компетенций по учебным дисциплинам и видам практической деятельности, оптимизировать содержание образовательной программы на основе внутри и междисциплинарных связей.

3.2.3 Этапы формирования компетентностной модели выпускника

Формирование компетенции является процессом, а уровень ее сформированности является характеристикой, изменяющейся во времени. Освоение составляющих (компонент) отдельной компетенции происходит постепенно.

Этапы формирования каждой из заявленных компетенций представлены в *Приложении 3*. Необходимо отметить, что составляющие компетенцию компоненты (знания и умения) могут формироваться во время лекционных и практических занятий при изучении различных учебных дисциплин, а компоненты (владеть навыками или опытом деятельности) приобретаются на этапе подготовки магистерской диссертации или в ходе прохождения различных видов практик.

4. Условия реализации ОПОП

Условия реализации программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» в ПНИПУ соответствуют требованиям, установленным СУОС ВО ПНИПУ по данному направлению подготовки. Требования к условиям реализации включают: общесистемные требования; требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению; требования к кадровым условиям реализации программы; требования к финансовым условиям реализации программы; требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе.

4.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП

ФГБОУ ВО «ПНИПУ» для реализации программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, располагает необходимым материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), принадлежащем ему на праве собственности или ином законном основании.

Обучающиеся по программе магистратуры в течение всего периода обучения обеспечиваются индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее двух в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

4.2 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП

Материально-техническое обеспечение программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» 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 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 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 (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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение», 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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» 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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» 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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» направленности (профиля) «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» получила положительную оценку.

Внутренняя система обеспечения качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП в Университете, определена комплексом внутренних процессов в рамках СМК ПНИПУ и описана в Руководстве по качеству ФГБОУ ВО «ПНИПУ».

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности в СМК ПНИПУ разработана схема взаимодействия процессов, определены центры ответственности за реализацию основных процессов, разработаны документированные процедуры, примерный перечень основных показателей (индикаторов) для внутренней оценки качества. В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программы магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям СУОС ВО ПНИПУ.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

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	<p>ИД-1_{УК-1}. Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.</p> <p>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.</p> <p>ИД-3_{УК-1}. Владеет навыками исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; навыками выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; навыками оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>ИД-1_{УК-2}. Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.</p> <p>ИД-2_{УК-2}. Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты; сроки выполнения проектной работы.</p>

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

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

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

2. Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Планирование	<p>ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</p>	<p>ИД-1_{ОПК-1}. Знает проблемы создания высокоэффективных энергоустановок, способы решения задач при разработке конкурентоспособных энергоустановок, методы оценки надежности и аналитические и вероятностные методы прогнозирования надежности.</p> <p>ИД-2_{ОПК-1}. Умеет анализировать влияние режимных параметров на энергетические и стоимостные характеристики энергоустановок, выбирать критерии оптимальности при выборе режимных параметров энергоустановок, выявлять приоритетные варианты создания конкурентоспособных энергоустановок и оценивать параметры надежности по результатам испытаний.</p> <p>ИД-3_{ОПК-1}. Владеет навыками проведения сравнительных оценок различных способов совершенствования энергоустановок, выбора оптимальных способов создания конкурентоспособных энергоустановок, решения задач повышения эффективности энергоустановок, прогнозирования и обеспечения надежности.</p>
Исследование	<p>ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ИД-1_{ОПК-2}. Знает возможности, преимущества и недостатки современных экспериментальных методов и компьютерных технологий при выполнении научных исследований и разработок; стандартных пакетов прикладных программ; языки алгоритмизации процесса вычислений при проведении исследований.</p> <p>ИД-2_{ОПК-2}. Умеет аргументированно выбирать и использовать современные экспериментальные методы и компьютерные технологии при выполнении научных исследований и разработок, стандартные пакеты прикладных программ; алгоритмизировать процесс вычислений при проведении исследований.</p> <p>ИД-3_{ОПК-2}. Владеет навыками использования современных экспериментальных методов и компьютерных технологий при выполнении научных исследований и разработок, стандартных пакетов прикладных программ, алгоритмизации процесса вычислений при проведении исследований.</p>

3. Индикаторы достижения обязательных профессиональных компетенций выпускников направления подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» ПНИПУ

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Научные исследования	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; 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; выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач. ИД-3_{ПКО-1}. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований; выбора аналитических, численных и экспериментальных методов и средств решения научно-исследовательских задач.	анализ опыта
Научные исследования	ПКО-2. 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-2}. 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 объектов энергетического машиностроения, составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований. ИД-2_{ПКО-2}. Умеет разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, проводить обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний объектов энергетического машиностроения; составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.	анализ опыта

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
		<p>ИД-3_{ПКО-2}. 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.</p>	
<p>Проектно-конструкторские работы</p>	<p>ПКО-3. Способен разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания, конструкторскую документацию для создания или модернизации объектов энергетического машиностроения</p>	<p>ИД-1_{ПКО-3}. Знает порядок и документацию, регламентирующую этапы разработки эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документацию для создания или модернизации объектов энергетического машиностроения.</p> <p>ИД-2_{ПКО-3}. Умеет разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания, конструкторскую документацию на создание или модернизацию объектов энергетического машиностроения.</p> <p>ИД-3_{ПКО-3}. Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации для создания или модернизации объектов энергетического машиностроения.</p>	<p>анализ опыта</p>

4. Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников программы магистратуры «Газотурбинные и парогурбинные установки и двигатели» 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				
Повышение надежности, долговечности, эффективности газотранспортного оборудования	Организация выполнения научно-исследовательских работ	ПК-1.1 Способен разрабатывать мероприятия, направленные на повышение эффективности работы газотранспортного оборудования	ИД-1 пк-1.1 Знает методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации газотранспортного оборудования. ИД-2 пк-1.1 Умеет проводить координацию рационализаторской деятельности. ИД-3 пк-1.1 Владеет навыками внедрения мероприятий по повышению эффективности работы газотранспортного оборудования.	ПС 19 010 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа
		ПК-1.2 Способен руководить группой работников при исследовании самостоятельных тем	ИД-1 пк-1.2 Знает порядок внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями. ИД-2 пк-1.2 Умеет осуществлять проверку правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством. ИД-3 пк-1.2 Владеет навыками разработки элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок.	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)
Тип задач профессиональной деятельности: 2. Проектный				
Повышение надёжности, долговечности, эффективности объектов энергетического машиностроения	Проектная	ПК-2.1 Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности	ИД-1 цк-2.1 Знает теоретические основы рабочих процессов в газотурбинных установках (ГТУ) и газоперекачивающих агрегатах (ГПА), основные термодинамические циклы и способы регулирования ГТУ при переменном режиме их работы, методологию гидродинамического расчёта элементов ГТУ, методы расчётов термодинамических процессов ГТУ, современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества, тенденции развития энергетического машиностроения. ИД-2 цк-2.1 Умеет выполнять термо-прочностные, тепловые и газодинамические расчеты с использованием современных пакетов; формировать результаты научных достижений в технические предложения по совершенствованию работы ГТУ и ГПА, анализировать современные достижения в области энергетики для практических рекомендаций по доработке ГТУ и ГПА. ИД-3 цк-2.1 Владеет методами анализа мероприятий, направленных на повышение гидродинамической эффективности и надёжности элементов ГТУ и принятия конкретных технических решений при доработке конструкции ГТУ и ГПА.	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)
Руководство проектно- конструкторскими работами по разработке механических конструкций, систем и агрегатов энергоустановок	Конструк- торская	ПК-2.2 Способен организовать работу в сфере инженерно- технического проектирования энергетического оборудования	ИД-1 пк.2.2 Знает порядок координации действий исполнителей работ по инженерно-техническому проектированию энергетического оборудования. ИД-2 пк.2.2 Умеет определять параметры контроля хода работ по инженерно-техническому проектированию энергетического оборудования, качества и исполнения требований технической документации при проектировании. ИД-3 пк.2.2 Владеет навыками организации сбора результатов мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию энергетического оборудования для контроля хода проектирования	ПС 32.003 Специалист по Проектирование и конструирование механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов (ЛА)
Руководство работами по диагностике трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли	Проектная	ПК-2.3 Способен разрабатывать, и согласовать предложения по повышению эффективности диагностирования газотранспортного оборудования	ИД-1 пк.2.3 Знает порядок согласования проектов нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере диагностирования газотранспортного оборудования с заинтересованными сторонами. ИД-2 пк.2.3 Умеет оформлять проекты нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере диагностирования газотранспортного оборудования в установленном порядке. ИД-3 пк.2.3 Владеет навыками сбора информации для анализа с целью определения значимых свойств процессов или объектов для их регламентации в сфере диагностирования газотранспортного оборудования.	ПС 19.016 Специалист по диагностике трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли

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) Современные проблемы создания энергетических установок (3 ЗЕ, зачет) Современные энергетические технологии (5 ЗЕ, экзамен)	Инвестиционный анализ и оценка рисков проекта (2 ЗЕ, зачет) Защита интеллектуальной собственности (2 ЗЕ, зачет)			5
УК-2	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании энергетических установок (4 ЗЕ, зачет)	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании энергетических установок (3 ЗЕ, зачет)	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании энергетических установок (2 ЗЕ, дифф. 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 энергетических установок (3 ЗЕ, зачет)	Инвестиционный анализ и оценка рисков проекта (2 ЗЕ, зачет) Защита интеллектуальной собственности (2 ЗЕ, зачет)			3
ОПК-2	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании энергетических установок (4 ЗЕ, зачет)	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании энергетических установок (3 ЗЕ, зачет)	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании энергетических установок (2 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	Современные энергетические технологии (5 ЗЕ, экзамен) Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 ЗЕ, дифф. зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 ЗЕ, дифф. зачет) Производственная практика, преддипломная (6 ЗЕ, дифф. зачет)	3
ПКО-2	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании энергетических установок (4 ЗЕ, зачет) Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 ЗЕ, зачет)	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании энергетических установок (3 ЗЕ, зачет) Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 ЗЕ, дифф. зачет)	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании энергетических установок (2 ЗЕ, дифф. зачет) Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 ЗЕ, дифф. зачет) Производственная практика, преддипломная (6 ЗЕ, дифф. зачет)	3
ПКО-3	Современные проблемы создания энергетических установок (3 ЗЕ, зачет)			Производственная практика, преддипломная (6 ЗЕ, дифф. зачет)	2
ПК-1.1	Термодинамические процессы газотурбинных установок и их регулирование (3 ЗЕ, зачет)	Термодинамические процессы газотурбинных установок и их регулирование (4 ЗЕ, экзамен, курсовая работа) Производственная практика, научно-исследовательский семинар (2 ЗЕ, зачет)	Техническая диагностика газотурбинных установок и газоперекачивающих агрегатов (2 ЗЕ, зачет) Испытание и идентификация технических систем (5 ЗЕ, экзамен) Производственная практика, научно-исследовательский семинар (2 ЗЕ, дифф. зачет)	Техническая диагностика газотурбинных установок и газоперекачивающих агрегатов (3 ЗЕ, дифф. зачет)	4
ПК-1.2		Основы теории надежности энергетических установок (3 ЗЕ, зачет) Производственная практика, проектная (6 ЗЕ, дифф. зачет)			2
ПК-2.1	Термодинамические процессы газотурбинных установок и их регулирование (3 ЗЕ, зачет)	Термодинамические процессы газотурбинных установок и их регулирование (4 ЗЕ, экзамен, курсовая работа) Прикладная гидрогазодинамика газотурбинных установок (4 ЗЕ, экзамен) Основы теории надежности энергетических установок (3 ЗЕ, зачет)	Вычислительная гидрогазодинамика (3 ЗЕ, дифф. зачет) Теория горения топлив в газотурбинных установках (5 ЗЕ, дифф. зачет) Современные методы экспериментальных исследований (3 ЗЕ, экзамен) Теория подобия и моделирования физических процессов (3 ЗЕ, экзамен)	Вычислительная гидрогазодинамика (2 ЗЕ, зачет, курсовая работа)	8

Формируемые компетенции	Дисциплины или практики – зачетные единицы (семестры – вид итогового контроля)				Количество дисц. частей
	этап 1	этап 2	этап 3	этап 4	
ПК-2.1		Теория подобия и моделирования физических процессов (2 ЗЕ, зачет) Современные методы экспериментальных исследований (2 ЗЕ, зачет) Производственная практика, научно-исследовательский семинар (2 ЗЕ, зачет)	Производственная практика, научно-исследовательский семинар (2 ЗЕ, дифф. зачет)		
ПК-2.2	Проектирование и конструирование узлов и систем энергетических установок (3 ЗЕ, экзамен)	Проектирование и конструирование узлов и систем энергетических установок (2 ЗЕ, зачет, курсовой проект) Производственная практика, проектная (6 ЗЕ, дифф. зачет)	Динамика газотурбинных установок (5 ЗЕ, дифф. зачет)		3
ПК-2.3		Производственная практика, проектная (6 ЗЕ, дифф. зачет)	Техническая диагностика газотурбинных установок и газоперекачивающих агрегатов (2 ЗЕ, зачет)	Техническая диагностика газотурбинных установок и газоперекачивающих агрегатов (3 ЗЕ, дифф. зачет) Эксплуатация газотурбинных установок и энергоустановок (3 ЗЕ, зачет) Виброакустическая диагностика газотурбинных установок (3 ЗЕ, зачет)	

Информация о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Философские проблемы науки и техники	Мультимедийная учебная аудитория, каб. 204, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office 2007 Suites номер лицензии 42661567
2.	Профессиональный иностранный язык	Мультимедийная учебная аудитория, каб. 302, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 13	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office 2007 Suites номер лицензии 42661567
3.	Деловое сотру дничество и психология взаимодействия в коллективе	Мультимедийная учебная аудитория, каб. 204, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office 2007 Suites номер лицензии 42661567
4.	Инвестиционный анализ и оценка рисков проекта	Мультимедийная учебная аудитория, каб. 204, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office 2007 Suites номер лицензии 42661567
5.	Защита интеллектуальной собственности	Мультимедийная учебная аудитория, каб. 204, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows XP Professional, номер лицензии 42615552; Microsoft Office 2007 Suites номер лицензии 42661567
6.	Современные проблемы создания энергетических установок	Мультимедийная учебная аудитория, каб. 304, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
7.	Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании энергетических установок	Мультимедийная учебная аудитория, каб. 304, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15 Учебная аудитория (компьютерный класс), каб. 414, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья Персональные компьютеры – 8 шт. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567. Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
8.	Современные энергетические технологии	<u>Мультимедийная учебная аудитория, каб. 304, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15</u>	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
9.	Вычислительная гидродинамика	<u>Мультимедийная учебная аудитория, каб. 304, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15</u>	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
10.	Проектирование и конструирование узлов и систем энергетических установок	<u>Учебная аудитория (компьютерный класс), каб. 414, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15</u>	Персональные компьютеры – 8 шт. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
11.	Термодинамические процессы газотурбинных установок и их регулирование	<u>Мультимедийная учебная аудитория, каб. 304, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15</u>	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
12.	Прикладная гидродинамика газотурбинных установок	<u>Мультимедийная учебная аудитория, каб. 304, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15</u>	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
13.	Техническая диагностика газотурбинных установок и газоперекачивающих агрегатов	<u>Мультимедийная учебная аудитория, каб. 304, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15</u>	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
14.	Основы теории надежности энергетических установок	<u>Мультимедийная учебная аудитория, каб. 304, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15</u>	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
15.	Испытание и идентификация технических систем	<u>Мультимедийная учебная аудитория, каб. 304, 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15</u>	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
16.	Теория горения топлив в газотурбинных установках	<u>Мультимедийная учебная аудитория,</u> каб. 304. 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
17.	Динамика газотурбинных установок	<u>Мультимедийная учебная аудитория,</u> каб. 304. 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
18.	Эксплуатация газотурбинных установок и энергоустановок	<u>Мультимедийная учебная аудитория,</u> каб. 304. 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
19.	Виброакустическая диагностика газотурбинных установок	<u>Мультимедийная учебная аудитория,</u> каб. 304. 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
20.	Теория подобия и моделирования физических процессов	<u>Мультимедийная учебная аудитория,</u> каб. 304. 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.
21.	Современные методы экспериментальных исследований	<u>Мультимедийная учебная аудитория,</u> каб. 304. 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 15	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья	Windows 7, лицензия MS Imagine; Microsoft Office 2007 Suites, лицензия 42661567.

Информация о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы

№	Наименование индикатора	Единица измерения/ значение	Значение сведений
1	2	3	4
1.	Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно -педагогических работников, реализующих основную образовательную программу / доля педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых на иных условиях, ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (в приведенных к целочисленным значениям ставок) в общем числе работников, реализующих программу	%	86,7
2.	Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих основную образовательную программу	%	79,5
3.	Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организации, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих основную образовательную программу	%	5,9
4.	Сведения о штатном научно-педагогическом работнике, имеющем ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющем общее руководство научным содержанием основной образовательной программы (для программ магистратуры)	Профессор кафедры РКТЭС Сальников А.Ф.	
5.	Ученая степень (в том числе ученая степень, присвоенная за рубежом и признаваемая в Российской Федерации)	Ученая степень	д-р техн. наук

**Лист
регистрации изменений**

Изм. №	Номера страниц			Номер документа (извещения об изменении)	Подпись лица, внёсшего изменение	Дата внесения изменения	Срок введения изменения
	заменённых	новых	аннулиро- ванных				