

**Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и практик**  
**Уровень профессионального образования - магистратура**  
**Направление подготовки:**  
**13.04.03 «Энергетическое машиностроение»**  
**Образовательная программа:**  
**«Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»**  
**2016, 2017 года набора**

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Технический иностранный язык»**

**1. Цели освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является обучения иностранному языку, совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления научной и профессиональной деятельности и позволяющей им использовать иностранный язык в научной работе. Овладение иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения в различных сферах научной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

Поддержание ранее приобретённых навыков и умений иноязычного общения и их использование как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере научной и профессиональной деятельности;

Расширение словарного запаса, необходимого для осуществления аспирантами (соискателями) научной и профессиональной деятельности в соответствии с их специализацией и направлениями научной деятельности с использованием иностранного языка;

Развитие профессионально значимых умений и опыта иноязычного общения во всех видах речевой деятельности (чтение, говорение, аудирование, письмо) в условиях научного и профессионального общения.

Развитие у аспирантов (соискателей) умений и опыта осуществления самостоятельной работы по повышению уровня владения иностранным

языком, а также осуществления научной и профессиональной деятельности с использованием изучаемого языка;

Реализация приобретённых речевых умений в процессе поиска, отбора и использования материала на английском языке для написания научной работы (научной статьи, диссертации) и устного представления исследования.

**2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Химия», «Альтернативные топлива для энергетических установок», «Конструкция ДВС».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов», «Семинар по проблемам развития энергомашиностроения», «Камеры сгорания перспективных микротурбин», «Проектирование малоразмерных турбомашин».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при написании научно-исследовательской работы и сдачи государственной итоговой аттестации.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Прикладные задачи теплотехники» студенты должны:

Знать:

- Стандарты на выброс вредных веществ.
- Типы испытаний на беговых барабанах.
- Причины образования вредных веществ.

Уметь:

- Проектировать антитоксичную систему автомобиля.
- Подбирать катализаторы.
- Проводить бортовую диагностику антитоксичных систем.

Владеть:

- Навыками снятия характеристик двигателя.
- Методами испытаний автомобилей на соответствие нормам на выброс.
- Методами снижения вредных выбросов.

### **Аннотация программы дисциплины: «Философские вопросы технических знаний»**

#### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Философские вопросы технических» знаний являются:

- Ознакомление студентов с таким сложным и многогранным явлением, как техника и технология, спецификой интеллектуальной деятельности на данном направлении;
- Освоение дискурсов и концепций техники и технологии;

- Исследование факторов, влияющих на развитие технологии, и особенностей современной техногенной цивилизации.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Химия», «Альтернативные топлива для энергетических установок», «Конструкция ДВС».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов», «Семинар по проблемам развития энергомашиностроения», «Камеры сгорания перспективных микротурбин», «Проектирование малоразмерных турбомашин».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при написании научно-исследовательской работы и сдачи государственной итоговой аттестации.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Прикладные задачи теплотехники» студенты должны:

Знать:

- Общие законы развития природы, человеческого общества и мышления.
- Структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию.
- Лексический минимум терминологического характера, в том числе в области узкой специализации.
- Основные грамматические явления, характерные для технического подъязыка и профессиональной речи.
- Особенности научного стиля речи и клише для реферирования профессионально-ориентированных текстов (технических).
- Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, деловое письмо, биография.

Уметь:

- Самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу.
- Понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы.
- Высказываться в связи с предложенной коммуникативной задачей на темы общенаучного и профессионального характера.
- Логично и последовательно выражать свою мысль/мнение в связи с предложенной

ситуацией общения.

- Понимать на слух устную (монологическую и диалогическую) речь в рамках изучаемых тем общенаучного и профессионального характера.
- Читать и понимать со словарем техническую литературу по широкому и узкому профилю изучаемой специальности.

Владеть:

- Базовым профессиональным знанием философии.
- Навыками устной коммуникации и применять их для общения на темы учебного, общенаучного и профессионального общения.
- Основными приемами аннотирования, реферирования технической литературы по специальности.
- Основами публичной речи – делать подготовленные сообщения, доклады, выступать на научных конференциях.

## **Аннотация программы дисциплины: «Энергомашиностроение и технический прогресс»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Энергомашиностроение и технический прогресс» являются:

– Формирование знаний о современных типах объектов техники энергетического машиностроения, их сравнительных энергоэкономических характеристиках, ресурсной базе топлив, перспектив производства;

– Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по анализу параметров новых, высокоэффективных энергомашин.

Основным задачами освоения дисциплины являются вопросы освоения методов анализа основных энергоэкономических параметров объектов машиностроения.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.**

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок», «Спецглавы теории рабочих процессов ДВС».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Перспективные конструкции тепловых двигателей», «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при написании научно-исследовательской работы и сдачи государственной итоговой аттестации.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Энергомашиностроение и технический прогресс» студенты должны:

Знать:

- Основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации об альтернативной возобновляемой энергии, биоэнергии, гидроэнергии малых рек, океанической термической энергии. Знать основные понятия, законы и модели механики, термодинамики подобных энергоустановок.
- Потенциал использования ресурсов АиВЭ.
- Теорию ветроэнергетических установок, их конструкции.
- Преимущества и недостатки альтернативных источников энергии.

Уметь:

- Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии.
- Составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в области альтернативной энергетики.
- Составлять практические рекомендации по использованию энергии, получаемой из биомассы.
- Составлять практические рекомендации по использованию энергии водорода.
- Составлять практические рекомендации по модернизации конструкции энергоустановок, использующих в качестве топлива: спирты, водород, газ, диметиловый эфир.

Владеть:

- Навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии.
- Навыками исследования рабочего цикла на различных топливах.
- Навыками исследования энергоустановок, использующих энергию, получаемую из биомассы.
- Навыками исследования энергоустановок, использующих энергию водорода.
- Навыками исследования энергоустановок, использующих в качестве топлива: спирты, водород, газ, диметиловый эфир.

# **Аннотация программы дисциплины: «Прикладные задачи теплотехники»**

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Прикладные задачи теплотехники» являются освоение студентами фундаментальных законов термодинамики и теплопередачи, взаимного превращения теплоты и работы, изучение теории тепловых двигателей, холодильных машин и парогенераторных установок, а также ее практических приложений при решении проблем энерго-ресурсосбережения и экологии. Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями применять их для освоения последующих специальных дисциплин.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами бакалавриата: Турбопоршневые двигатели, Конструкции тепловых двигателей нетрадиционных схем, Основы теории процессов поршневых энергоустановок.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы для сдачи государственной итоговой аттестации.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Прикладные задачи теплотехники» студенты должны:

Знать:

- Методы, основные этапы и задачи планирования, реализации теоретических и прикладных исследований с учетом законов теплотехники.
- Методы проведения стандартных испытаний по определению теплофизических, термодинамических и теплотехнических свойств различных сред.
- Основные понятия, термины и определения, используемые в теплотехнике.
- Методы оценки и повышения теплотехнической надежности энергоустановок.
- Основные теплофизические свойства рабочего тела и их характеристики.

Уметь:

- Использовать основные законы термодинамики и теплопередачи в инженерной деятельности.

- Пользоваться методами инженерного анализа для решения комплексных и инновационных инженерных задач с учетом законов теплотехники.
  - Использовать основные математические модели теории теплообмена.
  - Идентифицировать основные источники потерь энергии.
- Владеть:
- Навыками использования основных законов теплотехники в инженерной деятельности.
  - Навыками применения стандартных и оригинальных методик для определения теплотехнических свойств различных сред, участвующих в рабочих процессах различного технологического оборудования.
  - Алгоритмами определения теплофизических свойств веществ и материалов.
  - Методами расчета теплофизических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах.

**Аннотация программы дисциплины:  
«Проблемы развития энергомашиностроения»**

**1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Проблемы развития энергомашиностроения» является усвоение существующих актуальных проблем науки и техники в энергетическом машиностроении по соответствующему профилю подготовки магистра.

Основными задачами освоения дисциплины являются:

- Обеспечение необходимых и достаточных педагогических, системно-методических и материальных условий для успешного освоения обучающимися фундаментальных и прикладных разделов дисциплины.
- Формирование возможности профессионального владения выпускниками причинно-следственными аспектами не решенных частично, либо принципиально до настоящего времени проблем науки и техники, а также перспективных результатов в предметной области энергетического машиностроения.

**2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами бакалавриата: «Высшая математика», «Информатика», «Физика», «Тепловые двигатели», «Конструкция ДВС», «Основы теории процессов поршневых энергоустановок».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы для сдачи государственной итоговой аттестации.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Проблемы развития энергомашиностроения» студенты должны:

Знать:

- Основы математического формализма и компьютерно-информационного обеспечения моделирования рабочих процессов в объектах по профилю подготовки.
- Теоретические и практические подходы к освоению новых объектов техники энергетического машиностроения.

Уметь:

- Корректно поставить для последующей компьютерной реализации исследовательские задачи в предметной области производственной деятельности выпускника.
- Оценивать сравнительные свойства разных объектов техники энергетического машиностроения применительно к конкретным задачам её внедрения.

Владеть:

- Основами инженерной оптимизации по определяющим показателям целевых функций и функционалов качества энергетической установки и её систем.
- Современными способами обработки, анализа и представления результатов исследований с использованием компьютерных технологий.

#### **Аннотация программы дисциплины: «Спецглавы газовой динамики»**

##### **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знаний теоретических и практических основ теории, особенностей проведения испытаний агрегатов и узлов турбомашин, работающих в составе энергетических установок.

Задачи дисциплины:

- Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;
- Формирование у студентов представлений об основных понятиях, о методах и технологиях, применяемых при испытаниях турбомашин;
- Ознакомление студентов с методиками и особенностями их проведения, для различных типов испытаний энергоустановок.

##### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)».

Учащийся должен обладать следующими «входными» знаниями, умениями и владеть: навыками критического восприятия информации; обладать, как бакалавр, сформировавшимися компетенциями в области естественнонаучных и математических дисциплин, готовностью использовать основные закономерности в рамках задач курса, а также владеть информационными технологиями; знать теоретические основы работы энергетических установок.

Наименования последующих дисциплин: «Прикладные задачи теплотехники», «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов», «Комплексный экзамен по направлению "Энергетическое машиностроение"», «Выпускная квалификационная работа».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Спецглавы газовой динамики» студенты должны:

Знать:

- Физические основы и особенности проведения газодинамических расчетов для лопаточных машин, этапы газодинамических расчетов лопаточных машин.

Уметь:

- Сформулировать задачу, определить исходные данные и пути ее решения.

Владеть:

- Навыками компьютеризированных расчетов задач газодинамики.

#### **Аннотация программы дисциплины:**

#### **«Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении»**

##### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении»:

- Формирование общего концептуального представления у студентов о разработке энергоустановок с помощью компьютерных проектных и расчетных компонентов, позволяющего самостоятельно анализировать как любые современные, так и вышедшие из употребления или перспективные конструкции;

- Формирование знаний об оптимизации разработки энергоустановок с помощью компьютерных проектных и расчетных компонентов;

- Подготовка, согласно квалификационной характеристики, магистра к профессиональной деятельности по направлению с учетом специфики работы тепловых машин, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенство-

ваний и актуального комплекса разработок (мероприятий) для надежной эксплуатации энергоустановок.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина входит в вариативную часть базового цикла блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Компьютерное моделирование прочностных задач для деталей и узлов энергоустановок», «Компьютеризированное выполнение чертежей и документации в энергомашиностроении», «Компьютерные технологии в энергомашиностроении», «Конструирование и расчет ДВС», «Конструкция газотурбинных, паротурбинных установок».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Проектирование малоразмерных турбомашин», «Перспективные конструкции тепловых двигателей».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при прохождении преддипломной практики и сдачи государственной итоговой аттестации.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении» студенты должны:

Знать:

- Современные технологии проектирования энергоустановок.
- Основы положения метода конечных элементов.
- Конструкции современных энергоустановок.
- Способы повышения прочности энергоустановок; методы и устройств демпфирования колебаний в силовых цепях двигателей.

Уметь:

- Решать конструкторские задачи методом конечных элементов.
- Планировать и оптимизировать процессы конструирования.
- Моделировать прочностные задачи.
- Анализировать научно-техническую информацию; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Владеть:

- Навыками работы с современными программными продуктами 3D моделирования.
- Методами моделирования прочностных задач.
- Навыками выявления опасных режимов работы энергоустановки.

**Аннотация программы дисциплины:  
«Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок»**

**1. Цели освоения дисциплины**

Цель преподавания дисциплины состоит в расширении теоретических и практических знаний студентов в области экологии автотранспортных средств. В частности в расширении знаний в области состава отработавших газов и нормирования вредных выбросов двигателями внутреннего сгорания. Влияние на их токсические параметры рабочего процесса, режимов работы, внешних природных и внутренних конструктивных и нагрузочных факторов. Дать основы знаний по методам и техническим средствам для проведения испытаний и снижения вредных выбросов в окружающую среду. Задачи изучения дисциплины состоят в приобретении навыков теоретического анализа рабочих процессов, происходящих в системах топливоподачи и выпуска бензиновых и газовых двигателей с искровым зажиганием и дизелях при проведении расчета токсических показателей двигателей, знаний методов расчета параметров комплексной антитоксичной системы, определяющих конструкцию и алгоритм работы всей системы и ее элементов.

**2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Химия», «Альтернативные топлива для энергетических установок», «Конструкция ДВС».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов», «Семинар по проблемам развития энергомашиностроения», «Камеры сгорания перспективных микротурбин», «Проектирование малоразмерных турбомашин».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при написании научно-исследовательской работы и сдачи государственной итоговой аттестации.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Прикладные задачи теплотехники» студенты должны:

Знать:

- Стандарты на выброс вредных веществ.

- Типы испытаний на беговых барабанах.
- Причины образования вредных веществ.  
Уметь:
- Проектировать антиоксичную систему автомобиля.
- Подбирать катализаторы.
- Проводить бортовую диагностику антиоксичных систем.  
Владеть:
- Навыками снятия характеристик двигателя.
- Методами испытаний автомобилей на соответствие нормам на выброс.
- Методами снижения вредных выбросов.

### **Аннотация программы дисциплины:**

#### **«Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов» являются:

- Формирование знаний об оптимизации разработки энергоустановок с помощью компьютерных проектных компонентов;
- Формирование общего концептуального представления у студентов о разработки энергоустановок с помощью компьютерных проектных компонентов, позволяющего самостоятельно анализировать как любые современные, так и вышедшие из употребления или перспективные конструкции;
- Подготовка, согласно квалификационной характеристики, магистра к профессиональной деятельности по направлению с учетом специфики работы тепловых машин, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и актуального комплекса разработок (мероприятий) для надежной эксплуатации энергоустановок.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.**

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок», «Спецглавы теории рабочих процессов ДВС».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Перспективные конструкции тепловых

двигателей», Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при написании научно-исследовательской работы и сдачи государственной итоговой аттестации.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Энергомашиностроение и технический прогресс» студенты должны:

Знать:

- Современные технологии проектирования энергоустановок.
- Основы положения метода конечных элементов.
- Конструкции современных энергоустановок.
- Методы теории планирования эксперимента, способы оценок погрешностей.
- Методы оценки адекватности моделей, численные методы, используемые при проведении технических расчетов; достижения науки и возможности вычислительной техники, передовой и зарубежный опыт организации расчетно-экспериментальных исследований процессов в энергоустановках различного типа.

Уметь:

- Решать конструкторские задачи методом конечных элементов.
- Планировать и оптимизировать процессы конструирования.
- Моделировать прочностные задачи.
- Использовать возможности прикладных пакетов по проектированию энергетических объектов.
- Оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.
- Оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, анализировать и разрабатывать рекомендации по дальнейшей эксплуатации.

Владеть:

- Навыками работы с современными программными продуктами 3D моделирования.
- Методами моделирования прочностных задач.
- Навыками анализа результатов компьютерного моделирования прочностных задач.
- Навыками планирования и проведения расчетных и расчетно-экспериментальных исследований, анализа и интерпретации получаемых данных; навыками использования специализированных пакетов прикладных программ для решения задач, связанных с моделированием процессов в энергоустановках.
- Навыками работы с приборами, устройствами и системами для измерений параметров при выполнении различных исследовательских работах.

**Аннотация программы дисциплины:  
«Семинар по проблемам развития энергомашиностроения»**

**1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Семинар по проблемам развития энергомашиностроения» является усвоение существующих актуальных проблем науки и техники в энергетическом машиностроении по соответствующему профилю подготовки магистра.

Основным задачами освоения дисциплины являются:

- Обеспечение необходимых и достаточных педагогических, системно-методических и материальных условий для успешного освоения обучающимися фундаментальных и прикладных разделов дисциплины;
- Формирование знаний о современных типах объектов техники энергетического машиностроения, их сравнительных энергоэкономических и экологических характеристиках, методах анализа их параметров, ресурсной базе топлив, перспектив производства.

**2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина «Семинар по проблемам развития энергомашиностроения» относится к числу вариативных учебных дисциплин (Б1.2) основной образовательной программы магистратуры. Она опирается на знания, полученные при изучении дисциплин бакалавриата: «Высшая математика», «Информатика и основы программирования», «Физика», «Тепловые двигатели», «Конструкция ДВС», «Конструкция газотурбинных, паротурбинных установок», «Альтернативные топлива для энергетических установок», «Воздухоподающие лопаточные машины».

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении» студенты должны:

Знать:

- Конструкцию, теоретические основы работы и сравнительные свойства энергетических машин разного типа.
- Существо предполагаемых инновационных решений для энергетических машин в рамках предметной области работы выпускника.

Уметь:

- Находить оценочные критерии свойств объектов энергетического машиностроения с учётом конкретных задач исследования для последующего формулирования целей и задач.

- Корректно поставить для последующей компьютерной реализации исследовательские задачи в предметной области производственной деятельности выпускника.

Владеть:

- Методами расчёта основных параметров конструкции, рабочих процессов и планирования экспериментов при доводке двигателей с использованием современных компьютерных технологий.
- Методами анализа рабочих процессов энергетических машин при работе на различных топливах.
- Методами оценок экономической эффективности различных способов преобразования энергии, с использованием современных компьютерных технологий.
- Навыками подготовки и выполнения докладов по теме выполненной научной разработки с использованием современных компьютерных технологий.

### **Аннотация программы дисциплины: «Лопаточные машины систем воздухоподачи»**

#### **1. Цели освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины – формирование у студента понимания принципа действия воздухоподающих лопаточных машин и термогазодинамических процессов, происходящих в них.

Задачи дисциплины:

- Изучение современных методов решения научно-исследовательских задач при разработке осевых вентиляторов - типичный пример лопаточных машин, - широко применяющихся не только в системах тепловых двигателей, но и в различных областях технической деятельности, связанных с принудительной подачей воздуха;
- Получение навыков составления практических рекомендаций по использованию результатов расчётов и экспериментальных исследований.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору образовательной программы магистратуры (блок 1 «Дисциплины (модули)»).

Учащийся должен обладать следующими «входными» знаниями, умениями и владеть: навыками критического восприятия информации; обладать, как бакалавр, сформировавшимися компетенциями в области естественнонаучных и математиче-

ских дисциплин, готовностью использовать основные закономерности в рамках задач курса, знать основы гидрогазодинамики, а также владеть информационными технологиями.

Наименования последующих дисциплин: «Проектирование малоразмерных турбомашин», «Основы промышленных испытаний агрегатов, систем и узлов ГТД и ГТУ».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Лопаточные машины систем воздухоподдачи» студенты должны:

Знать:

- Алгоритм построения и особенности математического моделирования лопаточных машин для определения их основных геометрических и энергетических параметров.

Уметь:

- Сформулировать задачу и ориентироваться во взаимном влиянии параметров друг на друга и на общий результат.

Владеть:

- Навыками компьютеризированных расчетов

### **Аннотация программы дисциплины: «Спецглавы теории рабочих процессов ДВС»**

#### **1. Цели освоения дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Спецглавы теории рабочих процессов ДВС» следует отнести:

– Формирование знаний о современных методах анализа рабочих процессов ДВС, о новых способах организации и улучшения рабочих процессов;

– Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных способов организации рабочего процесса.

К основным задачам освоения дисциплины «Спецглавы теории рабочих процессов ДВС» следует отнести:

– Освоение методов анализа основных параметров ДВС и способов организации рабочего процесса в двигателях различного типа при использовании жидких и газообразных топлив.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.**

Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами бакалавриата: «Высшая математика», «Информатика», «Физика», «Тепловые двигатели», «Конструкция ДВС», «Основы теории процессов поршневых энергоустановок».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы для сдачи государственной итоговой аттестации.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Энергомашиностроение и технический прогресс» студенты должны:

Знать:

- Теоретические основы рабочих процессов, протекающих в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания разного типа.

Уметь:

- Оценивать эффективность применения различных способов организации рабочего процесса в двигателях на разных видах топлив.

Владеть:

- Методами расчёта параметров двигателей внутреннего сгорания при разных способах организации рабочего процесса с использованием компьютерных технологий.

### **Аннотация программы дисциплины:**

#### **«Основы промышленных испытаний агрегатов, систем и узлов ГТД и ГТУ»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знаний теоретических и практических основ теории, особенностей проведения испытаний агрегатов и узлов турбомашин, работающих в составе энергетических установок.

Задачи дисциплины:

- Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;
- Формирование у студентов представлений об основных понятиях, о методах и технологиях, применяемых при испытаниях турбомашин;
- Ознакомление студентов с методиками и особенностями их проведения, для различных типов испытаний энергоустановок.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина относится к блоку Б1.3 основной образовательной программы магистратуры (блок Б1.3 «Дисциплины по выбору»).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении», «Прикладные задачи теплотехники», «Спецглавы газовой динамики», «Лопаточные машины систем воздухоподачи».

Наименования последующих дисциплин: «Научно - исследовательская работа», «Комплексный экзамен по направлению "Энергетическое машиностроение"», «Выпускная квалификационная работа».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Основы промышленных испытаний агрегатов, систем и узлов ГТД и ГТУ» студенты должны:

Знать:

- Методики проведения испытаний всех типов для энергетической отрасли.
- Основные тенденции в мире в области проектирования турбомашин.
- Основные методы сбора и анализа информации по результатам проведенного проектирования.

Уметь:

- Поставить задачу на испытания.
- Грамотно провести испытания и составить отчет по результатам.
- Применять современные методы исследования при проектировании малоразмерных турбомашин.

Владеть:

- Навыками работы с испытательными стендами и оборудованием.
- Знать программное обеспечение для работы с испытательным оборудованием.
- Методиками и программами для выполнения сбора данных, проведения анализа и составления отчета по результатам проектирования и исследования турбомашин.

### **Аннотация программы дисциплины:**

#### **«Планирование, обработка и анализ экспериментов»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Планирование, обработка и анализ экспериментов» являются:

- Формирование знаний о современных принципах, методах, средствах измерений и испытаний объектов техники энергетического машиностроения;
- Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по разработке новых, более эффективных методов испытаний.
- Основным задачами освоения дисциплины являются вопросы планирования экспериментов, обработки результатов с учётом создания регрессионных моделей при использовании современных компьютерных технологий, оценки точности полученных результатов, её повышения, а также инженерные методы экспериментальной оптимизации объектов техники энергетического машиностроения.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Компьютерные технологии в энергомашиностроении», «Экспериментальные исследования в энергомашиностроении», «Компьютеризированное выполнение чертежей и документации в энергомашиностроении».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при написании научно-исследовательской работы и сдачи государственной итоговой аттестации.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Прикладные задачи теплотехники» студенты должны:

Знать:

- Экспериментальные методы оптимизации параметров объектов энергетического машиностроения.
- Теоретические и практические подходы к организации экспериментальных исследований техники энергетического машиностроения.

Уметь:

- Оценивать эффективность и значимость результатов улучшения параметров достигаемых в результате экспериментальной доводки.
- Оценивать необходимую точность планируемых и фактически выполненных экспериментальных исследований техники энергетического машиностроения.
- Представлять результаты исследований в виде регрессионных моделей и выполнять их анализ.

Владеть:

- Методами планирования экспериментов для решения задач оптимизации параметров объектов машиностроения.
- Методами оценок значимости достигаемых улучшений значений параметров в процессе экспериментальных доводов.
- Методами создания одно и многофакторных регрессионных моделей по данным экспериментальных исследований.
- Методами анализа регрессионных моделей с использованием компьютерных технологий.

**Аннотация программы дисциплины:  
«Камеры сгорания перспективных микротурбин»**

**1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Камеры сгорания перспективных микротурбин» являются формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по организации рабочего процесса в камерах сгорания современных микротурбинных установок, представленных в РФ такими компаниями, как Elliott, Capstone, Turbek мощностью от 30 до 100 кВт. В РФ также ведутся работы по созданию микротурбинных установок, в частности, Калужский двигательный завод. Знание конструкций современных и перспективных камер сгорания необходимо для обеспечения высокой полноты сгорания, заданной эпюры температуры газа перед турбиной и выполнения норм по выбросу вредных веществ с продуктами сгорания.

Задачи дисциплины:

- Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;
- Формирование у студентов представлений об основных понятиях, о методах и технологиях, применяемых при испытаниях турбомашин;
- Ознакомление студентов с методиками и особенностями их проведения, для различных типов испытаний энергоустановок.

**2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина относится к блоку Б1.3 основной образовательной программы магистратуры (блок Б1.3 «Дисциплины по выбору»).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении», «Прикладные задачи теплотехники», «Спецглавы газовой динамики», «Лопаточные машины систем воздухоподачи».

Наименования последующих дисциплин: «Научно - исследовательская работа», «Комплексный экзамен по направлению "Энергетическое машиностроение"», «Выпускная квалификационная работа».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Камеры сгорания перспективных микротурбин» студенты должны:

Знать:

- Основные типы и компоновочные схемы камер сгорания.
- Газодинамическую структуру потока в жаровой трубе камеры сгорания.
- Виды потерь в камерах сгорания.

Уметь:

- Строить газодинамическую модель камеры сгорания.
- Анализировать результаты полученные в ходе исследовательских и расчетных работ.

Владеть:

- Методиками теплового и гидравлического расчета камер сгорания.
- Навыками работы с литературой по теории горения и газовой динамике.
- Навыками математической формулировки физических проблем.

#### **Аннотация программы дисциплины:**

#### **«Современные методы снижения виброактивности ДВС»**

##### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Современные методы снижения виброактивности ДВС» являются:

– Формирование знаний о современных типах объектов техники энергетического машиностроения, их сравнительных энергоэкономических характеристиках, ресурсной базе топлив, перспектив производства;

– Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по анализу параметров новых, высокоэффективных энергомашин.

Основным задачами освоения дисциплины являются вопросы освоения методов анализа основных энергоэкономических параметров объектов машиностроения.

##### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами бакалавриата: «Высшая математика», «Информатика», «Физика», «Тепловые двигатели», «Конструкция ДВС», «Основы теории процессов поршневых энергоустановок» и магистратуры: «Проблемы развития энергомашиностроения», «Современные расчётно-проектные технологии в энергомашиностроении».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы для сдачи государственной итоговой аттестации.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Современные расчётно-проектные технологии в энергомашиностроении» студенты должны:

Знать:

- Методы оценок неуравновешенности ДВС и способы их уравнивания.
- Теоретические и экспериментальные методы оптимизации применительно к задачам снижения виброактивности ДВС.

Уметь:

- Количественно оценивать уровень возмущений, действующих на силовую установку транспортного средства от ДВС и подбирать оптимальную схему уравнивания.
- Находить оптимальные конструктивные параметры ДВС со схемами кривошипно-шатунных механизмов, обеспечивающих минимальную виброактивность.

Владеть:

- Методами расчёта параметров возмущений и уравнивающих устройств с использованием программных средств.
- Современными компьютерными технологиями расчёта конструктивных параметров ДВС обеспечивающих минимальную виброактивность.

### **Аннотация программы дисциплины: «Проектирование малоразмерных турбомашин»**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Проектирование малоразмерных турбомашин» следует отнести:

– Формирование у студентов знаний теоретических и практических основ теории, особенностей расчета и проектирования малоразмерных турбомашин, работающих в составе энергетических установок при условии высокой надежности эксплуатации.

К основным задачам освоения дисциплины «Проектирование малоразмерных турбомашин» следует отнести:

- Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;
- Формирование у студентов представлений об основных понятиях, о методах и технологиях, применяемых при проектировании малоразмерных турбомашин;
- Ознакомление студентов с особенностями конструкции, и программными продуктами помогающими выполнять расчет и проектирование малоразмерных турбомашин.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Проектирование малоразмерных турбомашин» относится к числу учебных дисциплин по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1) основной образовательной программы магистратуры. «Проектирование малоразмерных турбомашин» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: «Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении», «Прикладные задачи теплотехники», «Спецглавы газовой динамики», «Лопаточные машины систем воздухоподачи».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Проектирование малоразмерных турбомашин» студенты должны:

Знать:

- Особенности моделирования течения потока рабочего тела в турбомашинах.
- Методики проектирования и основные инструменты применяемые при разработке турбомашин с помощью программных комплексов.

Уметь:

- Правильно настроить расчётную область, задать граничные условия.
- Использовать при разработке и проектировании турбомашин современные программы специально созданные для расчета турбомашин.

Владеть:

- Навыками анализа результатов, полученных при моделировании течения.
- Навыками использования современных программ для расчета и проектирования турбомашин.

**Аннотация программы дисциплины:  
«Перспективные конструкции тепловых двигателей»**

**1. Цели освоения дисциплины**

Цель преподавания дисциплины состоит в расширении теоретических и практических знаний, умений и навыков студентов в области новых конструктивных решений для тепловых двигателей.

Для достижения этой цели в дисциплине решаются такие задачи как:

- Формирование знаний в области совершенствования конструкций механизмов применяемых для улучшения характеристик двигателей внутреннего сгорания.
- Применение знаний в области конструкций современных двигателей для создания принципиально новых энергетических установок.
- Привитие навыков практической реализации принципиально новых конструкций энергетических установок.

**2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Энергомашиностроение и технический прогресс», «Прикладные задачи теплотехники», «Проблемы развития энергомашиностроения».

В ходе изучения дисциплины студенты получают представление о путях изменения принципов работы современного двигателя, об общих принципах улучшения его характеристик. На основе приобретенных знаний формируются умения выбирать эффективные конструктивные решения, провести расчеты основных деталей на базе современных методик.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при написании научно-исследовательской работы и сдачи государственной итоговой аттестации.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Прикладные задачи теплотехники» студенты должны:

Знать:

- Перспективные конструкции энергоустановок.
- Современные достижения в области энергоустановок.
- Методы оценки энергоэффективности энергоустановки.

Уметь:

- Применять имеющиеся знания при проектировании новых энергоустановок.
  - Оценивать энергоэффективность энергоустановки.
  - Использовать имеющиеся знания при испытании энергоустановок.
- Владеть:
- Навыками исследования существующих и перспективных конструкций энергоустановок.
  - Методиками анализа перспективных конструкций.

## **Аннотация программы дисциплины: «Проблемы современной энергетики»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Проблемы современной энергетики» являются:

– Формирование знаний о современных типах объектов техники энергетического машиностроения, их сравнительных энергоэкономических характеристиках, ресурсной базе топлив, перспектив производства;

– Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по анализу параметров новых, высокоэффективных энергомашин.

Основным задачами освоения дисциплины являются вопросы освоения методов анализа основных энергоэкономических параметров объектов машиностроения.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.**

Дисциплина относится к блоку Б.4. «Факультативные дисциплины».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Альтернативные и возобновляемые источники энергии», «История развития тепловых машин и энергоустановок для транспорта», «Введение в инженерную специальность», «Экологические проблемы наземных энергоустановок».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Перспективные конструкции тепловых двигателей», «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при написании научно-исследовательской работы и сдачи государственной итоговой аттестации.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Проблемы современной энергетики» студенты должны:

Знать:

- Основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации об альтернативной возобновляемой энергии, биоэнергии, гидроэнергии малых рек, океанической термической энергии. Знать основные понятия, законы и модели механики, термодинамики подобных энергоустановок.
- Потенциал использования ресурсов АиВЭ.
- Теорию ветроэнергетических установок, их конструкции.
- Преимущества и недостатки альтернативных источников энергии.

Уметь:

- Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии.
- Составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в области альтернативной энергетики.
- Составлять практические рекомендации по использованию энергии, получаемой из биомассы.
- Составлять практические рекомендации по использованию энергии водорода.
- Составлять практические рекомендации по модернизации конструкции энергоустановок, использующих в качестве топлива: спирты, водород, газ, диметиловый эфир.

Владеть:

- Навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии.
- Навыками исследования рабочего цикла на различных топливах.
- Навыками исследования энергоустановок, использующих энергию, получаемую из биомассы.
- Навыками исследования энергоустановок, использующих энергию водорода.
- Навыками исследования энергоустановок, использующих в качестве топлива: спирты, водород, газ, диметиловый эфир.

#### **Аннотация программы дисциплины: «Перспективы развития малой энергетики»**

##### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины «Перспективы развития малой энергетики» являются:

Формирование знаний, умений, навыков в области распределённой (малой) энергетики, т.е. концепции развития энергетики, подразумевающей строительство потребителями электрической энергии источников энергии компактных размеров или мобильной конструкции и распределительных сетей, производящих тепловую и электрическую энергию для собственных нужд, а также направляющих излишки в общую сеть (электрическую или тепловую).

Формирование теоретических знаний и практических навыков по вопросам создания когенерационных технологий, способом модернизации действующих котельных в мини -ТЭЦ; умений сделать обоснованный выбор эффективного типа автономных электрогенерирующих установок.

Основные задачи освоения дисциплины:

1. Изучить структуру и тенденции развития энергетики, малой энергетики.
2. Освоить технологии распределённой малой энергетики.
3. Изучить перспективные способы совместного производства тепловой и электрической энергии.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина относится к блоку Б.4. «Факультативные дисциплины».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Альтернативные и возобновляемые источники энергии», «История развития тепловых машин и энергоустановок для транспорта», «Введение в инженерную специальность», «Экологические проблемы наземных энергоустановок».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Перспективные конструкции тепловых двигателей», «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при написании научно-исследовательской работы и сдачи государственной итоговой аттестации.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Перспективы развития малой энергетики» студенты должны:

Знать:

- Структуру и тенденции развития энергетики, малой энергетики.
- Технологии распределённой малой энергетики.

- Перспективные способы совместного производства тепловой и электрической энергии.
- Методику проведения теплотехнических испытаний когенерационных установок с целью выявления эффективности работы оборудования мини-ТЭЦ.

Уметь:

- Формулировать цели и задачи исследования, посвященного анализу энергетической и экологической эффективности когенерационных установок.
- Обосновывать целесообразность перехода к малой энергетике.
- Выбирать оптимальные (приоритетные) технологии распределённой малой энергетики.
- Выбирать и создавать критерии оценки эффективности когенерационных установок.

Владеть:

- Критериями оценки способов выработки различных видов энергии.
- Способами расчета качественных показателей работы энергетического оборудования по результатам теплотехнических испытаний.
- Навыками выбора и создания критериев оценки эффективности когенерационных установок.

### **Аннотация программы практики:**

**«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»**

#### **1. Цели и задачи освоения практики**

Учебная практика (педагогическая) направлена на практическую подготовку студентов к научно-исследовательской деятельности, формирование творческого стиля мышления, совершенствование знаний по методологии научного исследования, формирование представления о теории решения изобретательских задач, приобретение и развитие общекультурных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры).

Целью учебной практики (педагогической) является развитие у студента навыков самостоятельной педагогической деятельности.

Задачи практики:

- Изучение отдельных этапов жизненного цикла инноваций (проектирование продукта и разработка технологии его изготовления);
- Ознакомление с современными комплексами диагностирования и реновации ДВС и других агрегатов и узлов автотехники, организационными началами работы

сервисно-ремонтных предприятий, формирование навыков и приемов работы на двигателях автотранспортного применения;

- Непосредственное применение знаний, полученных в ходе изучения дисциплин учебного плана для выполнения индивидуальной исследовательской работы (в части выполнения задания по практике, выданного преподавателем - консультантом);

- Установление взаимосвязи изучаемых теоретических дисциплин и задания по индивидуальной работе с экспериментальными исследованиями;

- Сбор и обобщение необходимых данных для курсовых проектов по дисциплинам направления, а также материалов для выполнения научно-исследовательской работы.

- Изучение методов поиска библиографических источников с привлечением современных информационных технологий;

- Изучение методов научных исследований, исходя из задач конкретного исследования;

- Изучение оборудования и аппаратуры для проведения научных исследований;

- Изучение методики проведения натурального и вычислительного эксперимента;

- Изучение методов обработки результатов исследования, их анализа.

## **2. Место практики в структуре ООП магистратуры**

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков является обязательным видом учебной работы магистра, входит в Б2 «Практики, в том числе, научно-исследовательская работа (НИР)» учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), вариативная часть образовательной программы.

Практика базируется на дисциплинах учебного плана по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение (уровень бакалавриата), а также на следующих курсах дисциплин: «Технический иностранный язык», «Философские вопросы технических знаний», «Прикладные задачи теплотехники», «Энергомашиностроение и технический прогресс», «Проблемы развития энергомашиностроения», «Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении», «Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок», «Спецглавы газовой динамики».

Дисциплины, для которых прохождение практики необходимо как предшествующее: «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов», «Семинар по проблемам развития энергомашиностроения», «Основы промышл. испыт. агрег., систем и узлов ГТД и ГТУ», «Планирование, обработка и анализ экспериментов», «Камеры сгорания перспективных микротурбин», «Совре-

менные методы снижения виброактивности ДВС», «Проектирование мало-размерных турбомашин», «Перспективные конструкции тепловых двигателей».

Знания, умения, навыки, сформированные в процессе прохождения практики, будут востребованы на преддипломной практике и сдаче государственной итоговой аттестации.

### **3. Требования к результатам освоения практики**

В результате прохождения практики студенты должны:

Знать:

- Особенности действия в нестандартных ситуациях, связанных с научно-исследовательской работой.
- Основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации.
- Принципы формулирования цели и задач научно-исследовательской работы.
- Теоретические и экспериментальные методы оптимизации ДВС.
- Методики теплового расчёта энергоустановок.
- Параметры рабочего тела в энергоустановках.
- Методики испытания энергоустановок.
- Методики проектирования конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества.
- Инструменты применяемые при разработке турбомашин с помощью программных комплексов.
- Основные методы теоретических исследований при выполнении научно-исследовательской работы.
- Основные методы экспериментальных исследований при выполнении научно-исследовательской работы.
- Передовые технологии для выполнения научно-исследовательской работы
- способы составления практических рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательской работы.

Уметь:

- Принимать проектно-технические решения и нести за них ответственность.
- Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок.
- Формулировать цель и задачи научно-исследовательской работы.
- Находить оптимальные конструктивные параметры ДВС.
- Выполнять тепловой расчёт энергоустановок.
- Анализировать результаты теплового расчёта.
- Выполнять испытания энергоустановок.

- Использовать при разработке и проектировании турбомашин современные программы специально созданные для расчета турбомашин.
  - Выполнять теоретические исследования в процессе научно-исследовательской работы.
  - Владеть современным и информационными технологиями для выполнения научно-исследовательской работы.
  - Составлять практические рекомендации по использованию результатов научно-исследовательской работы.
- Владеть:
- Навыками поиска оптимальных решений при исследовании научно-технических задач.
  - Навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок.
  - Навыками формулирования цели и задач научно-исследовательской работы, выбора критериев оценки информации.
  - Современными компьютерными технологиями расчёта конструктивных параметров ДВС.
  - Методиками теплового расчёта энергоустановок.
  - Методиками испытаний энергоустановок.
  - Навыками теплового расчёта энергоустановок.
  - Навыками использования современных программ для расчета и проектирования турбомашин.
  - Навыками теоретических и экспериментальных исследований в процессе научно-исследовательской работы.
  - Передовыми технологиями для научно-исследовательской работы.
  - Навыками составления фактических рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательской работы.

### **Аннотация программы практики:**

**«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»**

#### **1. Цели и задачи освоения практики**

Практика направлена на закрепление и углубление теоретических знаний студентов, полученных при обучении, приобретение и развитие общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), а также навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

### Задачи практики:

- Знакомство со структурой базового предприятия и с технологической цепочкой изготовления выпускаемой продукции;
- Изучение отдельных этапов жизненного цикла инноваций (проектирование продукта и разработка технологии его изготовления);
- Ознакомление с современными комплексами диагностирования и реновации ДВС и других агрегатов и узлов автотехники, организационными началами работы сервисно-ремонтных предприятий, формирование навыков и приемов работы на двигателях автотранспортного применения;
- Непосредственное применение знаний, полученных в ходе изучения дисциплин учебного плана для выполнения индивидуальной исследовательской работы (в части выполнения задания по практике, выданного преподавателем - консультантом);
- Установление взаимосвязи изучаемых теоретических дисциплин и задания по индивидуальной работе с экспериментальными исследованиями;
- Сбор и обобщение необходимых данных для курсовых проектов по дисциплинам направления, а также материалов для выполнения научно-исследовательской работы.
- Изучение методов поиска библиографических источников с привлечением современных информационных технологий;
- Изучение методов научных исследований, исходя из задач конкретного исследования;
- Изучение оборудования и аппаратуры для проведения научных исследований;
- Изучение методики проведения натурального и вычислительного эксперимента;
- Изучение методов обработки результатов исследования, их анализа.
- Знакомство студентов с применяемыми на действующих энергомашиностроительных предприятиях современными инженерными комплексами для виртуального моделирования и выполнения газодинамических и тепловых расчетов лопаточных машин, узлов поршневых, турбопоршневых, газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей с учетом технологии изготовления.

## 2. Место практики в структуре ООП магистратуры

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является обязательным видом учебной работы магистра, входит в Б2 «Практики, в том числе, научно-исследовательская работа (НИР)» учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), вариативная часть образовательной программы.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности базируется на дисциплинах учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), а также

на следующих курсах дисциплин: «Технический иностранный язык», «Философские вопросы технических знаний», «Прикладные задачи теплотехники», «Энергомашиностроение и технический прогресс», «Проблемы развития энергомашиностроения», «Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении», «Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок», «Спецглавы газовой динамики», «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов», «Семинар по проблемам развития энергомашиностроения», «Основы промышл. испыт. агрег., систем и узлов ГТД и ГТУ», «Планирование, обработка и анализ экспериментов», «Камеры сгорания перспективных микротурбин», «Современные методы снижения виброактивности ДВС», «Проектирование малоразмерных турбомашин», «Перспективные конструкции тепловых двигателей».

Знания, умения, навыки, сформированные в процессе прохождения научно-исследовательской работы, будут востребованы при сдаче государственной итоговой аттестации.

### **3. Требования к результатам освоения практики**

В результате прохождения практики студенты должны:

Знать:

- Особенности действия в нестандартных ситуациях, связанных с научно-исследовательской работой.
- Основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации.
- Принципы формулирования цели и задач научно-исследовательской работы.
- Теоретические и экспериментальные методы оптимизации ДВС.
- Методики теплового расчёта энергоустановок.
- Параметры рабочего тела в энергоустановках.
- Методики испытания энергоустановок.
- Методики проектирования конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества.
- Инструменты применяемые при разработке турбомашин с помощью программных комплексов.
- Основные методы теоретических исследований при выполнении научно-исследовательской работы.
- Основные методы экспериментальных исследований при выполнении научно-исследовательской работы.
- Передовые технологии для выполнения научно-исследовательской работы.
- Способы составления практических рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательской работы.

Уметь:

- Принимать проектно-технические решения и нести за них ответственность.
- Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок.
- Формулировать цель и задачи научно-исследовательской работы.
- Находить оптимальные конструктивные параметры ДВС.
- Выполнять тепловой расчёт энергоустановок.
- Анализировать результаты теплового расчёта.
- Выполнять испытания энергоустановок.
- Использовать при разработке и проектировании турбомашин современные программы специально созданные для расчета турбомашин.
- Выполнять теоретические исследования в процессе научно-исследовательской работы.
- Владеть современным и информационными технологиями для выполнения научно-исследовательской работы.
- Составлять практические рекомендации по использованию результатов научно-исследовательской работы.

Владеть:

- Навыками поиска оптимальных решений при исследовании научно-технических задач.
- Навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок.
- Навыками формулирования цели и задач научно-исследовательской работы, выбора критериев оценки информации.
- Современными компьютерными технологиями расчёта конструктивных параметров ДВС.
- Методиками теплового расчёта энергоустановок.
- Методиками испытаний энергоустановок.
- Навыками теплового расчёта энергоустановок.
- Навыками использования современных программ для расчета и проектирования турбомашин.
- Навыками теоретических и экспериментальных исследований в процессе научно-исследовательской работы.
- Передовыми технологиями для научно-исследовательской работы.
- Навыками составления фактических рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательской работы.

## **Аннотация программы практики: «Преддипломная практика»**

### **1. Цели и задачи освоения практики**

Преддипломная практика студентов является завершающим этапом обучения.

Производственная практика (преддипломная) направлена на закрепление и углубление теоретических знаний студентов, полученных при обучении, приобретение и развитие общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), а также навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Целью производственной практики (преддипломной) является сбор и обработка материала для выполнения ВКР (магистерской диссертации).

Задачами прохождения практики являются:

- Приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- Оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций;
- Углубление профессиональных навыков работы и решения практических и научных задач научных задач в области энергетических установок;
- Совершенствование практического опыта работы в коллективе;
- Сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- Расширение и укрепление навыков проектной деятельности в области энергетических установок.

### **2. Место практики в структуре ООП магистратуры**

Преддипломная практика является обязательным видом учебной работы магистра, входит в Б2 «Практики, в том числе, научно-исследовательская работа (НИР)» учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), вариативная часть образовательной программы.

Преддипломная практика базируется на дисциплинах учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), а также на следующих курсах дисциплин: «Технический иностранный язык», «Философские вопросы технических знаний», «Прикладные задачи теплотехники», «Энергомашиностроение и технический прогресс», «Проблемы развития энергомашиностроения», «Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении», «Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок», «Спецглавы газовой динамики», «Разработка энергоустановок с помощью

компьютерных проектных комплексов», «Семинар по проблемам развития энергомашиностроения», «Основы промышл. испыт. агрег., систем и узлов ГТД и ГТУ», «Планирование, обработка и анализ экспериментов», «Камеры сгорания перспективных микротурбин», «Современные методы снижения виброактивности ДВС», «Проектирование малоразмерных турбомашин», «Перспективные конструкции тепловых двигателей».

Знания, умения, навыки, сформированные в процессе прохождения практики, будут востребованы при сдаче государственной итоговой аттестации.

### **3. Требования к результатам освоения практики**

В результате прохождения преддипломной практики студенты должны:

Знать:

- Особенности действия в нестандартных ситуациях, связанных с научно-исследовательской работой.
- Основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации.
- Принципы формулирования цели и задач научно-исследовательской работы.
- Теоретические и экспериментальные методы оптимизации ДВС.
- Методики теплового расчёта энергоустановок.
- Параметры рабочего тела в энергоустановках.
- Методики испытания энергоустановок.
- Методики проектирования конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества.
- Инструменты применяемые при разработке турбомашин с помощью программных комплексов.
- Основные методы теоретических исследований при выполнении научно-исследовательской работы.
- Основные методы экспериментальных исследований при выполнении научно-исследовательской работы.
- Передовые технологии для выполнения научно-исследовательской работы.
- Способы составления практических рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательской работы.

Уметь:

- Принимать проектно-технические решения и нести за них ответственность.
- Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок.
- Формулировать цель и задачи научно-исследовательской работы.
- Находить оптимальные конструктивные параметры ДВС.

- Выполнять тепловой расчёт энергоустановок.
  - Анализировать результаты теплового расчёта.
  - Выполнять испытания энергоустановок.
  - Использовать при разработке и проектировании турбомашин современные программы специально созданные для расчета турбомашин.
  - Выполнять теоретические исследования в процессе научно-исследовательской работы.
  - Владеть современным и информационными технологиями для выполнения научно-исследовательской работы.
  - Составлять практические рекомендации по использованию результатов научно-исследовательской работы.
- Владеть:
- Навыками поиска оптимальных решений при исследовании научно-технических задач.
  - Навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок.
  - Навыками формулирования цели и задач научно-исследовательской работы, выбора критериев оценки информации.
  - Современными компьютерными технологиями расчёта конструктивных параметров ДВС.
  - Методиками теплового расчёта энергоустановок.
  - Методиками испытаний энергоустановок.
  - Навыками теплового расчёта энергоустановок.
  - Навыками использования современных программ для расчета и проектирования турбомашин.
  - Навыками теоретических и экспериментальных исследований в процессе научно-исследовательской работы.
  - Передовыми технологиями для научно- исследовательской работы.
  - Навыками составления фактических рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательской работы.

**Аннотация программы:**  
**«Научно - исследовательская работа»**

**1. Цели и задачи научно-исследовательской работы**

Научно- исследовательская работа направлена на развитие практических навыков по разработке методов проектирования и созданию технологических комплексов энергетических машин, формирование творческого стиля мышления и

научной организации исследовательской работы, приобретение и развитие общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), а также навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Целью научно-исследовательской работы является приобретение студентом практических навыков в области проведения научно-исследовательских работ.

Задачи научно-исследовательской работы:

- Знакомство со структурой базового предприятия и с технологической цепочкой изготовления выпускаемой продукции;
- Изучение отдельных этапов жизненного цикла инноваций (проектирование продукта и разработка технологии его изготовления);
- Ознакомление с современными комплексами диагностирования и реновации ДВС и других агрегатов и узлов автотехники, организационными началами работы сервисно-ремонтных предприятий, формирование навыков и приемов работы на двигателях автотранспортного применения;
- Непосредственное применение знаний, полученных в ходе изучения дисциплин учебного плана для выполнения индивидуальной исследовательской работы (в части выполнения задания по практике, выданного преподавателем - консультантом);
- Установление взаимосвязи изучаемых теоретических дисциплин и задания по индивидуальной работе с экспериментальными исследованиями;
- Сбор и обобщение необходимых данных для курсовых проектов по дисциплинам направления, а также материалов для выполнения научно-исследовательской работы.
- Изучение методов поиска библиографических источников с привлечением современных информационных технологий;
- Изучение методов научных исследований, исходя из задач конкретного исследования;
- Изучение оборудования и аппаратуры для проведения научных исследований;
- Изучение методики проведения натурного и вычислительного эксперимента;
- Изучение методов обработки результатов исследования, их анализа.
- Знакомство студентов с применяемыми на действующих энергомашиностроительных предприятиях современными инженерными комплексами для виртуального моделирования и выполнения газодинамических и тепловых расчетов лопаточных машин, узлов поршневых, турбопоршневых, газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей с учетом технологии изготовления.

## **2. Место научно-исследовательской работы в структуре ООП магистратуры**

Научно-исследовательская работа является обязательным видом учебной работы магистра, входит в Б2 «Практики, в том числе, научно-исследовательская ра-

бота (НИР)» учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), вариативная часть образовательной программы.

Научно-исследовательская работа базируется на дисциплинах учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), а также на следующих курсах дисциплин: «Технический иностранный язык», «Философские вопросы технических знаний», «Прикладные задачи теплотехники», «Энергомашиностроение и технический прогресс», «Проблемы развития энергомашиностроения», «Современные расчетно-проектные технологии в энергомашиностроении», «Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок», «Спецглавы газовой динамики», «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов», «Семинар по проблемам развития энергомашиностроения», «Основы промышл. испыт. агрег., систем и узлов ГТД и ГТУ», «Планирование, обработка и анализ экспериментов», «Камеры сгорания перспективных микротурбин», «Современные методы снижения виброактивности ДВС», «Проектирование малоразмерных турбомашин», «Перспективные конструкции тепловых двигателей».

Знания, умения, навыки, сформированные в процессе написания научно-исследовательской работы, будут востребованы при сдаче государственной итоговой аттестации.

### **3. Требования к результатам написания научно-исследовательской работы**

В результате написания научно-исследовательской работы студенты должны: Знать:

- Особенности действия в нестандартных ситуациях, связанных с научно-исследовательской работой.
- Основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации.
- Принципы формулирования цели и задач научно-исследовательской работы.
- Теоретические и экспериментальные методы оптимизации ДВС.
- Методики теплового расчёта энергоустановок.
- Параметры рабочего тела в энергоустановках.
- Методики испытания энергоустановок.
- Методики проектирования конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества.
- Инструменты применяемые при разработке турбомашин с помощью программных комплексов.
- Основные методы теоретических исследований при выполнении научно-исследовательской работы.

- Основные методы экспериментальных исследований при выполнении научно-исследовательской работы.
- Передовые технологии для выполнения научно-исследовательской работы.
- Способы составления практических рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательской работы.

Уметь:

- Принимать проектно-технические решения и нести за них ответственность.
- Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок.
- Формулировать цель и задачи научно-исследовательской работы.
- Находить оптимальные конструктивные параметры ДВС.
- Выполнять тепловой расчёт энергоустановок.
- Анализировать результаты теплового расчёта.
- Выполнять испытания энергоустановок.
- Использовать при разработке и проектировании турбомашин современные программы специально созданные для расчета турбомашин.
- Выполнять теоретические исследования в процессе научно-исследовательской работы.
- Владеть современным и информационными технологиями для выполнения научно-исследовательской работы.
- Составлять практические рекомендации по использованию результатов научно-исследовательской работы.

Владеть:

- Навыками поиска оптимальных решений при исследовании научно-технических задач.
- Навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок.
- Навыками формулирования цели и задач научно-исследовательской работы, выбора критериев оценки информации.
- Современными компьютерными технологиями расчёта конструктивных параметров ДВС.
- Методиками теплового расчёта энергоустановок.
- Методиками испытаний энергоустановок.
- Навыками теплового расчёта энергоустановок.
- Навыками использования современных программ для расчета и проектирования турбомашин.

- Навыками теоретических и экспериментальных исследований в процессе научно-исследовательской работы.
- Передовыми технологиями для научно-исследовательской работы.
- Навыками составления фактических рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательской работы.

**Аннотация программы:  
«Государственная итоговая аттестация»**

**1. Цель и задачи ГИА**

Цель ГИА: установление степени готовности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности в областях деятельности, на которые ориентирована основная образовательная программа.

Задача ГИА – оценить уровень сформированности профессиональных компетенций и определить степень соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям ФГОС ВО

**2. Место дисциплины в структуре ООП**

ГИА расположена в блоке Б3 учебного плана.

Форма проведения ГИА: защита выпускной квалификационной работы и сдача государственного экзамена

Общая трудоемкость: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

На сдаче государственного экзамена и при защите выпускной квалификационной работы оценивается уровень освоения следующих компетенций:

ПК-1	способностью использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем
ПК-2	способностью использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности
ПК-3	способностью использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества
ПК-4	способностью использовать знания теоретических и эксперимен-

	тальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности
ПК-5	готовностью использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах
ПК-6	способностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ОПК-1	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК-2	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-3	способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
ОК-2	способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения
ОК-3	способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

На государственном экзамене и при защите выпускной квалификационной работы обучающийся должен показать следующие знания, умения, навыки:

	Знать
ОК-1	Знать методы анализа, систематизации и обобщения при решении профессиональных задач
ОК-2	Знать о возможности возникновения нестандартных ситуаций и действиях по выходу из них, а также об ответственности за принятые решения.
ОК-3	Знать пути выработки новых решений и систематизации подходов к ним
ОПК-1	Знать методы и формы выявления приоритетов задач, выбора и создания критериев оценки, формулировок целей и задач исследования.
ОПК-2	Знать методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, а также способы оценки и представления результатов выполненных работ
ОПК-3	Знать технические термины в профессиональной области на иностранном языке

ПК-1	Знать методы решения задач оптимизации по эффективности силовых установок
ПК-2	Знать теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках и методы их расчетного анализа.
ПК-3	Знать методики проектирования и основные инструменты применяемые при разработке турбомашин с помощью программных комплексов
ПК-4	Знать методы выполнения и организации теоретических и экспериментальных исследований энергетических установок
ПК-5	Знать современные методы расчета, моделирования и экспериментального исследования в области двигателестроения.
ПК-6	Знать методы составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований по энергетическим установкам и их элементам.
	Уметь
ОК-1	Уметь проводить обобщения, анализ и прогнозирование при проведении научно-исследовательских работ по энергоустановкам и их элементам.
ОК-2	Уметь действовать в нестандартных ситуациях и нести ответственность за принятые решения при проведении научно-исследовательских и проектных работ.
ОК-3	Уметь выполнять работы с использованием творческого подхода
ОПК-1	Уметь при проведении научно-исследовательских работ формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК-2	Уметь применять современные методы расчета и экспериментального исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
ОПК-3	Уметь выполнять переводы зарубежных научных статей.
ПК-1	Уметь оптимизировать параметры двигателей и их систем и элементов
ПК-2	Уметь оценивать эффективность применения различных способов организации рабочего процесса в двигателях на разных видах топлив.
ПК-3	Использовать при разработке и проектировании турбомашин современные программы специально созданные для расчета турбомашин.
ПК-4	Уметь проектировать и исследовать энергетические установки

ПК-5	Уметь использовать современные расчетные и экспериментальные методы исследований двигателей, их систем и элементов.
ПК-6	Уметь составлять практические рекомендации по использованию научных исследований в области энергомашиностроения.
	Владеть
ОК-1	Владеть навыками логического анализа и систематизации информации, а также навыками прогнозирования.
ОК-2	Владеть способностью действовать в нестандартных ситуациях (при проведении расчетных и экспериментальных работ, научных семинарах и др.) и отвечать за принятые решения.
ОК-3	Владеть навыками творческой работы
ОПК-1	Владеть способностью формулировать цели и задачи исследования, а также способностью оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-2	Владеть методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач по энергетическим установкам.
ОПК-3	Владеть навыками переводов технических зарубежных статей
ПК-1	Владеть навыками оптимизации параметров двигателей, их систем и элементов
ПК-2	Владеть знаниями теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, а также методами расчетного анализа энергоустановок..
ПК-3	Владеть навыками использования современных программ для расчета и проектирования энергоустановок и их элементов.
ПК-4	Владеть методами проектирования и исследования энергетических установок
ПК-5	Владеть навыками использования современных методик расчета и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах по энергоустановкам.
ПК-6	Владеть навыками составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований.