

## **Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)**

### **Обязательная часть**

#### **Иностранный язык для специальных целей**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Технический иностранный язык» входит в обязательную часть блока Б1.О.01.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык для специальных целей», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Иностранный язык».

**2. Целью освоения дисциплины** является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения коммуникативных задач в профессиональной и научной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Активный и пассивный лексический минимум общего и терминологического характера для применения в рецептивных и продуктивных видах речевой деятельности в рамках изученной тематики; понятие дифференциации лексики по сферам применения. Грамматические конструкции, обеспечивающие коммуникацию при письменном и устном общении в рамках изучаемых тем: Passive voice, Perfect tenses, sequence of tenses, Modal verbs, Phrasal verbs.

Основные темы для обучения видам речевой деятельности - говорению (монологическая и диалогическая речь), пониманию речи на слух с общим и полным охватом содержания, ознакомительному и изучающему чтению и письму:

My major: будущая профессия, сферы профессиональной деятельности, профессиональная терминология, резюме.

Technical English: лексика общенаучной тематики, выступление с сообщением, докладом, подготовка тезисов выступления.

#### **4. В результате освоения дисциплины студент должен:**

##### **Знать:**

- лексический минимум терминологического характера, в том числе в области узкой специализации;
- основные грамматические явления, характерные для технического подязыка 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:**

- 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:**

- 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.

### **5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

УК – 4: способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК – 5: способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

### **7. Форма контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет I семестр, экзамен II семестр.

## **Критический анализ научных концепций в системе философского знания**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Критический анализ научных концепций в системе философского знания» входит в обязательную часть Блока Б1.О «Дисциплины (модули)» как дисциплина Б1.О.02.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Критический анализ научных концепций в системе философского знания» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Философия» в курсе бакалавриата.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Критический анализ научных концепций в системе философского знания» является подготовка магистрантов к решению профессиональных задач: проведение научных исследований поставленных проблем; формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований; работа с научной литературой, слежение за научной периодикой; проведение физических исследований по заданной тематике; выбор необходимых методов исследования; применение результатов научных исследований в инновационной деятельности; разработка новых методов инженерно-технологической деятельности; участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях.

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Законы, объяснения и вероятность. Значение законов: объяснение и предсказание. Индукция и статистическая вероятность. Индукция и логическая вероятность. Экспериментальный метод. Измерение и количественный язык. Три вида понятий в науке. Измерение количественных понятий. Экстенсивные величины. Время. Длина. Производные величины и количественный язык. Преимущества количественного метода. Магический взгляд на язык. Структура пространства. Постулат Евклида о параллельных. Неевклидовы геометрии.

Пуанкаре против Эйнштейна. Пространство в теории относительности. Преимущества неевклидовой физической геометрии. Кантовские синтетические априорные суждения. Причинность и детерминизм. Причинность. Логика каузальных модальностей. Детерминизм и свобода воли. Теоретические законы и теоретические понятия. Теория и ненаблюдаемые (величины). Правила соответствия. Как новые эмпирические законы выводятся из теоретических законов. Предложения Рамсея. Аналитические предложения в языке наблюдения. Аналитические утверждения в теоретическом языке. За пределами детерминизма. Статистические законы. Индетерминизм в квантовой механике.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины магистрант **должен:**

##### **Знать:**

- понимать и глубоко осмысливать философские проблемы теорий и концепций технических наук, их место в выработке современного научного мировоззрения.

##### **Уметь:**

- профессионально оформлять и представлять результаты технико-технологических исследований, понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы.

##### **Владеть:**

- основами методологии различных уровней организации материи, пространства и времени, онтологических аспектов технико-технологических понятий, феноменов.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

### **Компьютерные технологии в науке и производстве**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и производстве» входит в обязательную часть Блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина Б1.О.03.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения таких дисциплин как информатика, основы автоматизированного проектирования в курсе бакалавриата.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Цели освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» состоят в изучении основ использования компьютерных технологий при решении инженерных и научных задач на ЭВМ с использованием современных коммуникационных технологий при проектировании, конструировании энергетических машин и оборудования, состав и функциональные возможности пакетов прикладных программ и специального программного обеспечения.

#### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Назначение и содержание курса. Требования к знаниям и умениям в области компьютерных информационных технологий. Обзор компьютерных технологий в науке и

производстве. Средства представления и передачи текстовых данных в электронном виде. Стандартные пакеты прикладных программ для работы с числовыми данными и их графической интерпретацией. Базы данных. СУБД. Составление запросов и получение отчетов в базе данных. Формирование базы данных. Интернет. История возникновения и его значение. Поиск информации в сети. Средства электронной коммуникации. Электронная почта, режим видеоконференции. Основы проектирования WEB-страниц. Обзор пакетов прикладных программ для формирования WEB-документов. Интерфейс и порядок работы. Знакомство с пакетом MathCAD. Интерфейс программы. Основные панели и инструменты. Возможности пакета. Использование возможностей программы MathCAD для обработки экспериментальных данных. Метод аппроксимации экспериментальных данных с помощью компьютерных программ. Построение графиков и диаграмм.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины магистр **должен:**

##### **Знать:**

- принципы работы в локальных и глобальных сетях; электронные документы и издания; основные функции систем компьютерной поддержки проектирования и производства.

##### **Уметь:**

- понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы; использовать компьютерные технологии для организации коллективной деятельности.

##### **Владеть:**

- компьютерными технологиями в научной, деловой и повседневной деятельности; способами визуализации экспериментальных и расчетных данных.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

### **Конструирование двигателей внутреннего сгорания**

#### **1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина Б1.О.04 «Конструирование двигателей внутреннего сгорания» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Конструирование двигателей внутреннего сгорания», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания», «Динамика двигателей».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области конструирования двигателей внутреннего сгорания и конструирования агрегатов наддува.

#### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Общие сведения и классификация. Конструкция кривошипно-шатунного механизма.

Остов двигателя. Поршневая группа. Шатунная группа. Коленчатый вал и маховик. Классификация и конструктивный обзор газораспределительных механизмов. Расположение клапанов. Привод к распределительному валу. Элементы механизма газораспределения.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1); способностью составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований (ПК-5).

#### **5. Планируемые результаты обучения.**

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- методы расчета и оценки нагрузок в основных деталях поршневых двигателей, способы их конструирования, их технические характеристики;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в конструировании ДВС;
- новые эффективные конструкции двигателей и тенденции их развития.

##### **Уметь:**

- в профессиональной деятельности формулировать цель проектирования двигателя, выбрать эффективные конструктивные решения, провести расчеты основных деталей на базе современных методик с использованием современных пакетов САПР;
- выбирать технические решения, обеспечивающие достижение требуемых показателей качества двигателей;
- находить компромисс между различными требованиями.

##### **Владеть:**

- составления и использования программ расчета напряженного, деформированного и теплового состояния деталей двигателей;
- владения приемами конструирования поршневых двигателей.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единицы (144 часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

### **Современные методы физических измерений**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Современные методы физических измерений» включена в раздел базовых дисциплин 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» и относится к обязательным дисциплинам Блока Б1 (Б1.О.05).

#### **2. Цели освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Современные методы физических измерений» является формирование целостного представления об измерительном процессе как совокупности физических принципов и методов измерений, направленных на повышение точности и обеспечение единства измерений.

#### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Классификация измерений по областям измерений; подразделам данной области; характеристикам измеряемой величины или параметра. Основные характеристики процесса измерений (характер зависимости от влияющих факторов: времени, температуры, внешнего магнитного поля, напряжения питания, влажности, вибрации и т.д.); областями применения.

Классификация СИ по определяющим признакам (меры, приборы, преобразователи, установки, системы). Обобщенная структурная схема СИ.

Применение вычислительной техники в СИ (интеллектуальные СИ).

Измерение механических величин. Группы измерений и основные измеряемые величины: пространственно-временные величины; кинематические величины; динамические величины; механические свойства веществ и материалов; механика и форма поверхности.

Измерение тепловых величин. Группы измерений и основные измеряемые величины: - термометрия; теплофизические свойства веществ и материалов; физико-химия.

Измерение электрических и магнитных величин. Группы измерений и измеряемые величины: электрические и магнитные поля; электрические цепи; распространение электромагнитных волн; электрические и магнитные свойства веществ и материалов.

Измерение оптических величин. Группы измерений и измеряемые величины: фотометрия; физическая оптика; когерентная и нелинейная оптика; оптические свойства веществ, материалов и сред.

Измерение акустических величин. Группы измерений и измеряемые величины: физическая акустика; акустические свойства веществ, материалов и сред.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

- способность использовать знания теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-3).

#### **5. Планируемые результаты обучения.**

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основные физические явления и законы;
- основные физические величины и константы;
- основные способы их определения;
- методы поверки и калибровки;
- методы автоматизации измерений;
- классификацию измерительных приборов;

##### **Уметь:**

- применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений испытаний, качества продукции и технологических процессов;
- пользоваться измерительными преобразователями;
- осуществлять подбор оборудования для измерения основных показателей двигателей внутреннего сгорания при работе на различных режимах.
- применять физико-математические методы для решения практических задач при исследовании основных характеристик энергетических установок.

##### **Владеть:**

- понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений единиц физических величин и эталонов;
- навыками практической работы с измерительной аппаратурой;
- производить отладку и настройку оборудования;
- навыками по выбору методов и принципов измерений при разработке методик выполнения измерений, испытаний и контроля;

- навыками выбора средств измерений в зависимости от реализуемых в них методах и принципах измерений;
- навыками выбора средств измерений в зависимости их характеристик.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

### **Планирование, обработка и анализ эксперимента**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Планирование, обработка и анализ эксперимента» входит в обязательную часть Блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина Б1.О.06.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Планирование, обработка и анализ эксперимента» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения в процессе изучения следующих дисциплин в курсе бакалавриата: «Высшая математика», «Физика» и др.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью изучения дисциплины «Планирование, обработка и анализ эксперимента» является освоение основных принципов построения математических моделей разрабатываемых объектов и технологических процессов, методов оптимизации их параметров, методов планирования и проведения активных и пассивных экспериментов, анализа результатов эксперимента.

#### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Введение в теорию планирования эксперимента. Основные термины и определения. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Свойства матриц полного и дробного факторных экспериментов. Проведение эксперимента и обработка результатов опыта. Крутое восхождение по поверхности отклика. Планирование экспериментов. Линейный регрессионный анализ с независимыми переменными. Примеры регрессионного анализа при неравномерном и неравномерном дублировании опытов. Применение ЭВМ для регрессионного анализа. Центральные композиционные планы. Ортогональные планы второго порядка. Ротатабельное планирование второго порядка. Исследование области оптимума, представленной полиномом второй степени. Моделирование. Модели процесса. Оптимизация многофакторного процесса. Некомпозиционные планы второго порядка. Применение некомпозиционных планов второго порядка при исследовании вибродуговой наплавки. Использование метода неопределенных множителей Лагранжа для поиска условного оптимума функции отклика. Применение ЭВМ для поиска условного оптимума функции отклика. Применение линейного программирования для поиска условного оптимума функции отклика. Применение метода Бокса – Уилсона для определения оптимальных параметров режущего инструмента. Обработка экспериментальных данных. Анализ периодических колебаний. Определение оптимума. Теория массового обслуживания. Прогнозирование. Теория стационарных случайных процессов. Метод статистических испытаний. Задачи анализа. Дифференцирование опытных функций. Интегрирование опытных функций. Сравнение изменчивости различных функций.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки (ОПК-1);

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины магистрант **должен:**

#### **Знать:**

- постановку, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера;
- разработку новых методов экспериментальных исследований;
- разработку моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности;
- анализ результатов исследований и их обобщение.

#### **Уметь:**

- проводить расчетные исследования, связанные с выбором проектных решений;
- организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;
- изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства.

#### **Владеть:**

- навыками планирования и проведения эксперимента, навыками применения современных программных средств, навыками анализа научной информации в своей предметной области знания, навыками работы в текстовых процессорах, электронных таблицах, базах данных, системах подготовки презентаций и современных прикладных программах.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).



## **Часть, формируемая участниками образовательных отношений**

### **Типовые программы и методики натурных испытаний ДВС**

#### **1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.01 «Типовые программы и методики натурных испытаний ДВС» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Типовые программы и методики натурных испытаний ДВС» является приобретение знаний основ программы и методики натурных испытаний ДВС в соответствии с ГОСТами, формирование технических, исследовательских и профессиональных компетенций.

#### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Введение. Ознакомление с испытательными стендами различных типов и техника безопасности при проведении испытаний. Снятие регулировочных характеристик бензиновых и дизельных двигателей. Снятие скоростных, нагрузочных и регулировочных характеристик. Снятие экологических характеристик. Обработка полученных данных и подготовка отчетов по разделам дисциплины.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- способность использовать оптимальные методики проведения натурных испытаний объектов профессиональной деятельности (ПК-2).

#### **5. Планируемые результаты обучения.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основные конструкции испытательных стендов различных типов, ГОСТы для испытаний двигателей.

##### **Уметь:**

- применять полученные знания для проведения всех типов испытаний бензиновых и дизельных двигателей, обрабатывать данные.

##### **Владеть:**

- навыками проведения испытаний двигателей на испытательных стендах, обработки данных и его анализ.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

### **Альтернативные источники энергии**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Альтернативные источники энергии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина Б1.В.02.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Альтернативные источники энергии» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин в курсе бакалавриата: «Физика», «Электротехника и электроника», «Термодинамика и теплообмен» и др.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Альтернативные источники энергии» является формирование представления об альтернативных источниках энергии, способах и критериях оценки эффективности их использования в транспорте, формирование экологической культуры и развитие критического мышления.

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Анализ вредного воздействия на окружающую среду при производстве энергии.

Солнечная энергия. Ресурсы. Варианты использования. Схемы энергообеспечения автономных объектов при использовании солнечной энергии.

Ветровая энергия. Ресурсы. Принципы преобразования энергии ветра. Выбор ветроустановок. Условия эффективности ветроустановок.

Малые и микро-ГЭС.

Теплонасосные установки. Мировой и отечественный опыт их применения. Термодинамические основы теплонасосных установок.

Виды и основные показатели альтернативных топлив. Газовое моторное топливо. Растительные масла различных типов, эфиры растительных масел, спирты, получаемые из растительных сырьевых ресурсов, водотопливные эмульсии в смеси с дизельным топливом, биотоплива - смесь растительных масел с дизельным топливом, различные синтетические топлива, получаемые из природного газа и водородные технологии, как топливо для ДВС.

Получение синтез – газа и синтетических жидких топлив из органических топлив и отходов и применение в ДВС. Методы и технологии получения синтез – газа из углей, природного газа, древесных отходов.

Требования по надежности, безопасности, экономичности и экологичности.

Аккумуляция энергии.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способность использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины магистрант **должен:**

#### **Знать:**

- современные проблемы, тенденции и пути развития альтернативных источников энергии;

#### **Уметь:**

- применять полученные знания для повышения экологических показателей энергетических установок;

#### **Владеть:**

- теоретическими основами использования альтернативных источников энергии.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

6 зачетных единиц (216 академических часов).

### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

## **Моделирование и управление рабочими процессами двигателей внутреннего сгорания**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Моделирование и управление рабочими процессами двигателей внутреннего сгорания» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина Б1.В.03.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Моделирование и управление рабочими процессами двигателей внутреннего сгорания» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения бакалаврами таких дисциплин как: «Информатика», «Теория рабочих процессов ДВС», «Динамика двигателей», «Автоматическое регулирование ДВС» и др.

## **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Моделирование и управление рабочими процессами двигателей внутреннего сгорания» являются системный анализ работы ДВС и существующих систем автоматического регулирования частоты вращения коленчатого вала с точки зрения применения микропроцессорной системы управления и совершенствование существующих систем, структур и алгоритмов для обеспечения повышенной точности регулирования, оптимального протекания переходных процессов, формирования необходимых скоростных и нагрузочных характеристик, а также улучшение экологических и экономических показателей применения ДВС в составе транспортных средств и энергетических установок.

## **3. Краткое содержание дисциплины.**

Динамические свойства ДВС. Дифференциальное уравнение двигателя как регулируемого объекта по скорости. Динамические свойства агрегатов наддува, топливного насоса и всережимного регулятора. Дифференциальные уравнения систем двигателя и их частотные характеристики.

Неустановившийся режим работы ДВС. Управление статическими и динамическими характеристиками работы агрегатов наддува и топливоподачи. Методы и алгоритмы управления по оптимизации характеристик систем ДВС.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность использовать оптимальные методики проведения натурных испытаний объектов профессиональной деятельности (ПК-2).

## **5. Планируемые результаты обучения.**

В результате освоения дисциплины магистрант **должен:**

### **Знать:**

- методы автоматического управления процессами двигателя внутреннего сгорания и их анализ;
- принципы и алгоритмы автоматического управления системами двигателя;
- принципы работы микропроцессорной системы управления двигателем.

### **Уметь:**

- разрабатывать способы и приемы автоматизации управления рабочими процессами двигателя;
- изучать и анализировать необходимую информацию с тем, чтобы внедрять новые приемы и алгоритмы управления двигателем;
- оценивать качества работы систем автоматического управления двигателем..

### **Владеть:**

- способами разработки алгоритмами управления как двигателя в целом, так и его системами;
- способами развития творческой инициативы, рационализации, изобретательства внедрения новейших достижений науки и техники в производство.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

6 зачетных единиц (216 академических часов).

## **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

### **Разработка методов и алгоритмов технического диагностирования двигателей**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Разработка методов и алгоритмов технического диагностирования двигателей» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина Б1.В.04.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Разработка методов и алгоритмов технического диагностирования двигателей» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения бакалаврами таких дисциплин как: «Устройство ДВС», «Теория рабочих процессов ДВС», «Динамика двигателей», «Автоматическое регулирование ДВС» и др.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью изучения дисциплины «Разработка методов и алгоритмов технического диагностирования двигателей» является совершенствование устройств контроля и диагностирования на основе анализа внутрициклового неравномерности угловой скорости коленчатого вала многоцилиндрового двигателя внутреннего сгорания и разработка методик, алгоритмов и программ диагностирования двигателей.

#### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Диагностика технического состояния двигателей. Техническая диагностика и прогнозирование. Методы измерения диагностических параметров. Технические средства диагностики бензиновых, газовых и дизельных двигателей. Методы и алгоритмы технического диагностирования двигателей. Перспективы развития методов диагностики и прогнозирования. Надежность двигателей.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность использовать оптимальные методики проведения натуральных испытаний объектов профессиональной деятельности (ПК-2);
- способность использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины магистрант **должен:**

##### **Знать:**

- методы автоматического управления процессами двигателя внутреннего сгорания и их анализ;
- принципы и алгоритмы автоматического управления системами двигателя;
- принципы работы микропроцессорной системы управления двигателем.

##### **Уметь:**

- разрабатывать способы и приемы автоматизации диагностики рабочих процессов двигателя;
- изучать и анализировать необходимую информацию с тем, чтобы внедрять новые приемы и алгоритмы управления двигателем;
- оценивать качество работы систем автоматического управления двигателем.

##### **Владеть:**

- способами разработки алгоритмами диагностирования состояния двигателя в целом, так и его систем.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

7 зачетных единиц (252 академических часа).

#### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – зачёт (3 сем.).

### **Экологические особенности перевода двигателей на газовое топливо**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Экологические особенности перевода двигателей на газовое топливо» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина Б1.В.05.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Экологические особенности перевода двигателей на газовое топливо» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Экология» и «Альтернативные виды топлива» (бакалавриат).

#### **1. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Экологические особенности перевода двигателей на газовое топливо» является подготовка магистрантов по специальным вопросам, связанным с переводом на газовое топливо легковых и малотоннажных грузовых автомобилей, оснащенных бензиновыми или дизельными двигателями внутреннего сгорания.

#### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Ухудшение экологии окружающей среды от воздействия автотранспорта. Канцерогенность отработавших газов бензиновых двигателей. Нормативы выбросов основных вредных составляющих отработанных газов – оксидов азота, твёрдых частиц и канцерогенных углеводородов. Нейтрализаторы и дожигатели токсичных компонентов. Снижение токсичных выбросов при сгорании в ДВС газового топлива.

Экономическая целесообразность перехода на газовое топливо. Современные газобаллонные устройства разных фирм-изготовителей, предназначенные для переоборудования карбюраторных, дизельных двигателей и двигателей, снабженных системой впрыска и электронным блоком управления. Принцип действия, особенности конструкции, правила эксплуатации и условия технического обслуживания различных систем газобаллонного оборудования.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность использовать знания теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований (ПК-5).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины магистр **должен:**

##### **Знать:**

- методы автоматического управления процессами двигателя внутреннего сгорания и их анализ при работе на сжиженном нефтяном газе;
- принципы работы дополнительной микропроцессорной системы управления двигателем при работе на сжиженном нефтяном газе;

##### **Уметь:**

- разрабатывать способы и приемы автоматизации управления рабочими процессами двигателя при работе на сжиженном нефтяном газе;
- применять полученные знания для повышения экологических показателей.

**Владеть:**

- способами разработки алгоритмов управления как двигателя в целом, так и его системами при переводе дизельного ДВС на сжиженный нефтяной газ.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

6 зачетных единиц (216 академических часов).

**7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

**Эксплуатационные режимы работы двигателей внутреннего сгорания**

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.06 «Эксплуатационные режимы работы двигателей внутреннего сгорания» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

**2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Эксплуатационные режимы работы ДВС» является формирование знаний в области эксплуатационных режимов работы ДВС.

**3. Краткое содержание дисциплины.**

Введение. Техника безопасности при проведении занятий. Ознакомление с видами эксплуатационных режимов работы ДВС. Особенности работы тракторных дизелей. Техно-экономические показатели в условиях эксплуатации. Нарушение регулировочных параметров механизмов и узлов ДВС при эксплуатации и их восстановление при технических обслуживаниях.

**4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

**5. Планируемые результаты обучения.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные режимы работы ДВС при эксплуатации;

**Уметь:**

- применять полученные знания для восстановления нарушенных регулировок при эксплуатации ДВС;

**Владеть:**

- навыками проведения регулировочных работ при ТО в эксплуатации.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 часов).

**7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

**Экспериментальное исследование поршневых двигателей**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Экспериментальное исследование поршневых двигателей» является дисциплиной по выбору Блока Б1 «Дисциплины и модули» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.01.01.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Экспериментальное исследование поршневых двигателей» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения бакалаврами специальных дисциплин по устройству, эксплуатации ДВС и теории рабочих процессов ДВС.

### **1. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Моделирование и экспериментальное исследование поршневых двигателей» является формирование навыков математического моделирования, экспериментального исследования при изучении термодинамических, газодинамических и других процессов при получении тепловой энергии и преобразовании её в механическую энергию в поршневых двигателях внутреннего сгорания.

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Статические и динамические характеристики ДВС. Дифференциальное уравнение поршневых ДВС. Методика экспериментальных исследований. Регулирующие, скоростные и нагрузочные характеристики. Анализ характеристик и построение графиков. Моделирование динамических характеристик поршневых ДВС. Анализ и синтез совместной работы систем двигателя. Токсичные показатели поршневых ДВС.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности (ПК-1);
- способность использовать оптимальные методики проведения натурных испытаний объектов профессиональной деятельности (ПК-2).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины магистрант **должен:**

#### **Знать:**

- методы исследования и анализа процессов двигателя;
- принципы построения математических моделей рабочего процесса двигателя;
- методы математического моделирования и оптимизации процессов двигателя внутреннего сгорания;

#### **Уметь:**

- пользоваться приемами математического моделирования для описания элементарных процессов двигателя;
- пользоваться методом имитационного моделирования при исследовании рабочих процессов двигателя;
- изучать и анализировать необходимую информацию с тем, чтобы внедрять новые приемы и алгоритмы диагностирования двигателей автомобилей.

#### **Владеть:**

- навыками составления программ расчетов рабочего процесса двигателя;
- приемами расчетов и оптимизации рабочих процессов двигателя;
- приемами выполнения измерений параметров процессов и их анализа.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

7 зачетных единиц (252 академических часа).

### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

## **Экспериментальное исследование комбинированных двигателей**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Экспериментальное исследование комбинированных двигателей» дисциплиной по выбору Блока Б1.В «Дисциплины и модули» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.01.02.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Экспериментальное исследование комбинированных двигателей» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения бакалаврами теории рабочих процессов ДВС и динамики двигателей.

### **1. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Экспериментальное исследование комбинированных двигателей» является углубление знаний магистрами по вопросам моделирования и экспериментального исследования комбинированных двигателей внутреннего сгорания, так как совершенствование рабочих процессов и модернизация систем и элементов комбинированных ДВС является одной из актуальных задач в мировой энергетике.

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Дифференциальное уравнение статических и динамических характеристик комбинированных двигателей. Установившиеся и неустойчивые режимы работы агрегатов наддува комбинированных двигателей. Виды и способы регулирования агрегатов наддува.

Совместная работа систем наддува и топливоподачи при снятии регулировочных, регуляторных и нагрузочных характеристик комбинированных двигателей. Построение графиков характеристик, их анализ и синтез. Сравнение токсичных выбросов комбинированных ДВС.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности (ПК-1);
- способность использовать оптимальные методики проведения натурных испытаний объектов профессиональной деятельности (ПК-2).

### **5. Планируемые результаты обучения.**

В результате освоения дисциплины магистрант **должен:**

#### **Знать:**

- методы исследования и анализа процессов двигателя;
- принципы построения математических моделей рабочего процесса двигателя;
- методы математического моделирования и оптимизации процессов двигателя внутреннего сгорания.

#### **Уметь:**

- пользоваться приемами математического моделирования для описания элементарных процессов двигателя;
- пользоваться методом имитационного моделирования при исследовании рабочих процессов двигателя;
- изучать и анализировать необходимую информацию с тем, чтобы внедрять новые приемы и алгоритмы диагностирования двигателей автомобилей.

#### **Владеть:**

- навыками составления программ расчетов рабочего процесса двигателя;
- приемами расчетов и оптимизации рабочих процессов двигателя;
- приемами выполнения измерений параметров процессов и их анализа.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

7 зачетных единиц (252 академических часа).



## **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

### **Двигатели внутреннего сгорания нетрадиционных конструкций**

#### **1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Двигатели внутреннего сгорания нетрадиционных конструкций» является дисциплиной по выбору блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Двигатели внутреннего сгорания нетрадиционных конструкций» является приобретение знаний по устройству и работе ДВС нетрадиционных конструкций, формирование технических, общекультурных и профессиональных компетенций.

#### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Введение. Типы и виды ДВС нетрадиционных конструкций ДВС, работающие на альтернативных видах топлива. КПД, мощность и расход топлива различных видов ДВС. Удельная металлоемкость и технологичность. Перспективы развития различных ДВС.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать знания теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

#### **5. Планируемые результаты обучения.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основные конструкции нетрадиционных видов ДВС.

##### **Уметь:**

- применять полученные знания к дальнейшему совершенствованию различных типов ДВС.

##### **Владеть:**

- навыками расчета и конструирования усовершенствованных ДВС различных конструкций.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 часов).

## **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

### **Двигатели внутреннего сгорания специального назначения**

#### **1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Двигатели внутреннего сгорания специального назначения» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Двигатели внутреннего сгорания специального назначения» является освоение компетенций, связанных с исследованиями, расчетом, проектированием и эксплуатацией поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания специального назначения.

#### **3. Краткое содержание дисциплины.**

История развития и классификации двигателей специального назначения: - основные этапы развития двигателей специального назначения; - основные типы двигателей специального назначения; - жизненный цикл двигателей специального назначения. Требования к двигателям специального назначения: показатели качества двигателей специального

назначения (показатели назначения, надежности, экономичности, технологичности, унификации, эргономичности, патентноправовые показатели); - соотношение тактико-технических и техникоэкономических показателей качества; - проблемы выбора параметров двигателей специального назначения; - сертификация двигателей специального назначения. Специфика организации рабочих процессов двигателей специального назначения: - особенности организации рабочих процессов авиационных поршневых двигателей, поршневых двигателей тяжелых наземных машин, судовых поршневых энергетических установок, поршневых двигателей силовых установок источников электроэнергии, поршневых двигателей спортивного назначения; - обеспечение многотопливности; - методы повышения эффективности. Специфика конструкции двигателей специального назначения; - особенности компоновок, систем, узлов, агрегатов и деталей авиационных поршневых двигателей, поршневых двигателей тяжелых наземных машин, судовых поршневых энергетических установок, поршневых двигателей силовых установок источников электроэнергии, поршневых двигателей спортивного назначения; - применение новых физических эффектов, технических решений, материалов, технологий.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

#### **5. Планируемые результаты обучения.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- особенности конструкции и рабочих процессов поршневых и комбинированных двигателей специального назначения;
- способы формирования характеристик поршневых и комбинированных двигателей специального назначения;
- стратегию развития отраслей двигателестроения на ближайшую перспективу;
- нормативные документы, определяющие порядок разработки и постановки продукции двигателестроения специального назначения на производство;
- перечень и содержание стадий разработки и постановки продукции на производство;
- жизненный цикл двигателя внутреннего сгорания специального назначения.

##### **Уметь:**

- выявлять потенциальные резервы улучшения тактико-технических и техникоэкономических показателей поршневых и комбинированных двигателей специального назначения;
- оптимизировать конструктивные параметры поршневых и комбинированных двигателей специального назначения;
- выполнять мониторинг базы нормативных документов по освоению новой продукции и технологий.

##### **Владеть:**

- способностью использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем;
- готовностью эффективно участвовать в программах освоения новой продукции и технологии.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

### **Теория рабочих процессов топливоподачи двигателей**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Теория рабочих процессов топливоподачи двигателей» является дисциплиной по выбору Блока Б1.В «Дисциплины и модули» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.03.01.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Теория рабочих процессов топливоподачи двигателей» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения бакалаврами теории рабочих процессов ДВС.

## **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Теория рабочих процессов топливоподачи двигателей» является подготовка магистрантов к научно-исследовательской деятельности, дальнейшая профилизация и углубление знаний по методам теоретического моделирования и расчёта процессов, составляющих рабочий цикл поршневой тепловой машины, анализ влияния различных факторов на процессы наполнения, сжатия, сгорания, расширения и выпуска.

## **3. Краткое содержание дисциплины.**

Компоновочные схемы топливоподачи ДВС. Совершенствование термодинамических и действительных циклов ДВС. Повышение эффективных показателей в условиях эксплуатации. Требования к двигателям и их системам с учётом условий эксплуатации. Модернизация ДВС для работы на альтернативных видах топлива. Повышение экологичности топливоподачи двигателей.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность использовать знания теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины магистрант **должен:**

### **Знать:**

- технические характеристики; методы исследования и анализа процессов двигателей;
- методы проведения технических расчетов;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в организации процессов ДВС;
- новые эффективные рабочие процессы топливоподачи, их возможности и недостатки;
- методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов для разработки экономических и малотоксичных двигателей;
- технологию выполнения измерений параметров процессов и их анализа.

### **Уметь:**

- формулировать цель работы по совершенствованию рабочих процессов топливоподачи;
- использовать современные информационные технологии для моделирования и оптимизации рабочих процессов топливоподачи двигателей;
- проектировать двигатели с заданными параметрами и характеристиками топливоподачи;
- решать экологические проблемы;
- находить компромисс между различными требованиями топливоподачи;

### **Владеть:**

- практическими навыками составления и использования программ расчетов рабочих процессов топливоподачи;

- практическими навыками проведения расчетов и оптимизации рабочих процессов с целью достижения прогрессивных экономических и экологических показателей в условиях ограничений;
- практическими навыками выбора необходимых мероприятий для удовлетворения действующих нормативов по выбросам вредных веществ в атмосферу.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

#### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (2 сем.).

### **Теория рабочих процессов воздухоподачи двигателей**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Теория рабочих процессов воздухоподачи двигателей» является дисциплиной по выбору Блока Б1.В «Дисциплины и модули» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.03.02.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Теория рабочих процессов воздухоподачи двигателей» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения бакалаврами теории рабочих процессов ДВС.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Теория рабочих процессов воздухоподачи двигателей» является подготовка магистрантов к научно-исследовательской деятельности, дальнейшая профилизация и углубление знаний по методам теоретического моделирования и расчёта процессов, составляющих рабочий цикл воздухоподачи тепловой машины, анализ влияния различных факторов на процессы наполнения, сжатия, сгорания, расширения и выпуска.

#### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Компоновочные схемы воздухоподачи ДВС. Совершенствование термодинамических и действительных циклов ДВС. Повышение эффективных показателей в условиях эксплуатации. Требования к двигателям и их системам с учётом условий эксплуатации. Модернизация ДВС для работы на альтернативных видах топлива. Повышение экологичности воздухоподачи двигателей.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность использовать знания теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины магистрант **должен:**

##### **Знать:**

- технические характеристики; методы исследования и анализа процессов двигателей;
- методы проведения технических расчетов;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в организации процессов ДВС;
- новые эффективные рабочие процессы воздухоподачи, их возможности и недостатки;
- методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов для разработки экономических и малотоксичных двигателей;
- технологию выполнения измерений параметров процессов и их анализа.

### **Уметь:**

- формулировать цель работы по совершенствованию рабочих процессов воздухоподачи;
- использовать современные информационные технологии для моделирования и оптимизации рабочих процессов воздухоподачи двигателей;
- проектировать двигатели с заданными параметрами и характеристиками воздухоподачи;
- решать экологические проблемы;
- находить компромисс между различными требованиями воздухоподачи;

### **Владеть:**

- практическими навыками составления и использования программ расчетов рабочих процессов воздухоподачи;
- практическими навыками проведения расчетов и оптимизации рабочих процессов с целью достижения прогрессивных экономических и экологических показателей в условиях ограничений;
- практическими навыками выбора необходимых мероприятий для удовлетворения действующих нормативов по выбросам вредных веществ в атмосферу.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (2 сем.).

## **Котлы и парогенераторы**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Водогрейные котлы и котлы-утилизаторы» входит в вариативную часть ФТД. Факультативы как дисциплина ФТД.01.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Котлы и парогенераторы» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения термодинамики и теплообмена, общего курса физики при обучении по направлению подготовки бакалавриата.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Котлы и парогенераторы» является формирование у магистрантов знаний основных конструкций водогрейных котлов и котлов-утилизаторов, принципа их действия, процессов происходящих в них, основах эксплуатации и методах повышения их тепловой экономичности и экологичности.

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Роль водогрейных котлов и парогенераторов на отопительных котельных. Современные типы водогрейных котлов и котлов утилизаторов. Характеристики органического топлива. Подготовка топлива к сжиганию. Тепловой баланс котельной установки. Гидродинамика котлоагрегата. Аэродинамика котлоагрегата. Водный режим водогрейного котла. Основы эксплуатации котлоагрегатов.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.**

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины магистрант **должен:**

### **Знать:**

- классификацию, конструкцию и принцип работы паровых котлов и парогенераторов;

- гидродинамику рабочей среды в поверхностях нагрева;
- тепловой режим трубных обогреваемых поверхностей;
- технологические процессы, связанные с организацией сжигания топлив и образования вредных веществ;

**Уметь:**

- читать принципиальные схемы котлоагрегатов и парогенераторов;
- использовать современные информационные ресурсы и программное обеспечение для выполнения необходимых расчетов.

**Владеть:**

- методами оценки эффективности и надёжности работы котлоагрегата;
- принципами выбора типа котлоагрегата для сжигания заданного топлива;
- навыками работы с конструкторской и технической документацией.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

1 зачетная единица (36 академических часов).

**7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – зачёт (1 сем.).

**Плазменные энергетические установки**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Плазменные энергетические установки» входит в вариативную часть ФТД. Факультативы как дисциплина ФТД.02.

**2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Плазменные энергетические установки» является вооружить студентов знаниями в области: производства энергетического оборудования, получения, передачи и распределения электрической и тепловой энергии, теплообменных аппаратов, энергетических установок на основе нетрадиционных и возобновляемых видов энергии.

**3. Краткое содержание дисциплины.**

Понятие о плазме и плазменных технологиях. Основные способы применения плазменных технологий в промышленности и производстве. Плазменные энергетические машины и установки. Принцип действия и основные узлы плазменных энергоустановок. Состояние, проблемы и перспективы развития плазменных энергоустановок в энергетике, электротехнике, энергомашиностроении. Плазменные технологии в энергоустановках, в энергетике, электротехнике, энергомашиностроении: развитие, состояние, проблемы и перспективы. Виды, типы, мощности, назначение, потребление различных видов энергии. Плазменные генераторы и плазмо-химические реакторы. Области применения плазменно-энергетических установок и технологий.

**4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплин:**

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)

**5. Планируемые результаты обучения.**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- об основных видах и способах получения, распределения, передачи и преобразования энергии;

- состояние и перспективы развития энергетических машин и установок;
- основы физических процессов, происходящих в энергоустановках;
- режимы работы, параметры и характеристики, определяющие работу и конструкции различных типов энергоустановок и их технико-экономические показатели;
- влияние энергетических машин и установок на окружающую среду.

**Уметь:**

- производить сбор материалов и анализировать данные для расчета и конструирования энергетических установок;
- производить испытания и строить характеристики энергетических установок;
- подбирать параметры и выбирать энергетические машины для соответствующих установок, обеспечивающие энергосберегающие режимы работы.

**Владеть:**

- способами организации работы по повышению научно – технических знаний работников;
- способами и методами, обеспечивающими надежность и безаварийность работы энергоустановок;
- способами развития творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрения современных достижений науки техники, использования передовых методов управления, обеспечивающих эффективную работу подразделения, предприятия.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

1 зачетная единица (36 часа).

**7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение раздел основной образовательной программы магистратуры «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

### **Аннотации программ учебной, производственной практик**

Практика у студентов, обучающихся по данному направлению, является самостоятельным модулем вариативной части стандарта. Она состоит из следующих частей: учебной, производственной, в том числе преддипломной практик.

### **Программа учебной практики**

#### **1. Место учебной практики в структуре образовательной программы высшего образования.**

Учебная практика является обязательным составным элементом ОП ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение «Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» (Б2.О.01(У)). Знания, умения и владения, сформированные в процессе прохождения учебной практики, необходимы для успешного выполнения выпускной квалификационной работы и прохождения государственной итоговой аттестации.

#### **2. Цель прохождения учебной практики.**

Целью учебной практики является получение первичных профессиональных умений и навыков организации инженерной деятельности, обращения с технологическими средствами разработки и ведения документации, ознакомление с особенностями конкретных промышленных предприятий или научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций.

#### **3. Краткое содержание учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы**

Подготовительный этап (составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования, ознакомление с организационно-управленческой структурой и основными направлениями научной деятельности базы практики). Основной этап (анализ состояния разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов, подготовка и проведение исследования, обработка данных и анализ результатов). Составление отчета по учебной практике (оформление теоретических и эмпирических материалов в виде отчета).

#### **4. Компетенции, формируемые в результате прохождения учебной практики:**

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующей компетенции:

- способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5).

#### **5. Планируемые результаты прохождения практики.**

В результате прохождения практики студент должен:



### **Знать:**

- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
- вопросы планирования и финансирования разработок;
- методы выполнения технических расчетов;
- правила эксплуатации установок, измерительных приборов и технологического оборудования, имеющегося в подразделении;
- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности.

### **Уметь:**

- организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- осуществлять поиск (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критический анализ информации по тематике проводимых исследований.

### **Владеть:**

- методами анализа технического уровня объектов техники и технологии для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;
- методиками применения измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик электромеханических приборов, устройств и систем;
- порядком пользования периодическими, реферативными и информационно-справочными изданиями по профилю специальности.

### **5. Общая трудоемкость учебных практик:**

6 зачетных единиц (4 недели).

### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (1 сем.).

По итогам учебной практики студент представляет следующие материалы и документы:

- **дневник практики** с указанием характера ежедневных работ; верность внесенных в дневник сведений заверяется подписью руководителя практики;
- **отчет студента о прохождении учебной практики**, в который включаются результаты выполнения индивидуального задания;
- **отзыв руководителя практики от кафедры**, в котором руководитель практики оценивает работу студента, его теоретическую подготовку, способности, профессиональные качества, дисциплинированность, работоспособность, заинтересованность в получении знаний и навыков.

После окончания учебной практики организуется защита отчета, где учитывается работа каждого студента и индивидуальные оценки по контрольным вопросам во время защиты отчета. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

## **Программа производственной практики («Эксплуатационная практика»)**

### **1. Место производственной практики в структуре образовательной программы высшего образования.**

Производственная практика является обязательным составным элементом ОП ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение и состоит из двух частей: эксплуатационная практика (Б2.О.02(П)) и преддипломная практика (Б2.О.03(П)).

## **2. Цель прохождения производственной практики («Эксплуатационная практика»).**

Целью прохождения производственной практики является реализация теоретических и практических знаний, накопленных в процессе обучения по программе магистратуры; формирование основных принципов научной культуры и мировоззренческих основ научно-исследовательской деятельности магистра; совершенствование практических навыков выполнения самостоятельных научно-исследовательских работ в сфере профессиональной деятельности.

## **3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплин:**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- Способность использовать знания теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-3).

## **4. Планируемые результаты прохождения практики.**

В результате прохождения практики студент должен:

### **Знать:**

- современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- использовать знания теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
- методы выполнения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок;
- правила эксплуатации установок, измерительных приборов и технологического оборудования, имеющегося в подразделении;
- актуальные исследовательские проблемы в области энергетического машиностроения;

### **Уметь:**

- управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- использовать знания теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
- закреплять знания, полученные в процессе теоретического обучения по программе магистратуры, путем самостоятельного творческого выполнения заданий, содержащихся в программе практики «Научно-исследовательская работа»;
- пользоваться полученными в ходе теоретического обучения знаниями для решения конкретных исследовательских задач, поставленных в выпускной квалификационной работе магистранта;
- выявлять исследовательскую проблему, выбирать и обосновывать тему исследования;
- самостоятельно работать с источниками получения материалов и данных, необходимость в которых вытекает из темы квалификационной работы магистранта, из особенностей поставленной в ней проблемы и выбранного вида проводимого научного исследования;

### **Владеть:**

- методами анализа технического уровня объектов техники и технологии для определения

их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;

- методиками применения измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик компонентов ДВС;
- отдельными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования электронных, электротехнических или электромеханических приборов, устройств и систем ДВС;
- порядком и методом проведения патентных исследований;
- порядком пользования периодическими, реферативными и информационно-справочными изданиями по профилю специальности.

#### **5. Общая трудоемкость практики.**

24 зачетных единиц (16 недель).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (1-4 сем.).

По итогам производственной практики студент представляет следующие материалы и документы:

- **дневник практики** с указанием характера ежедневных работ; верность внесенных в дневник сведений заверяется подписью руководителя практики;
- **отчет студента о прохождении производственной практики**, в который включаются результаты выполнения индивидуального задания;
- **отзыв руководителя практики от кафедры**, в котором руководитель практики оценивает работу студента, его теоретическую подготовку, способности, профессиональные качества, дисциплинированность, работоспособность, заинтересованность в получении знаний и навыков.

После окончания производственной практики организуется защита отчета, где учитывается работа каждого студента и индивидуальные оценки по контрольным вопросам во время защиты отчета. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

### **Программа производственной практики («Преддипломная практика»)**

#### **1. Место производственной практики в структуре образовательной программы высшего образования.**

Производственная практика является обязательным составным элементом ОП ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение и состоит из двух частей: эксплуатационная практика (Б2.О.02(П)) и преддипломная практика (Б2.О.03(П)).

#### **2. Цель прохождения производственной практики («Преддипломная практика»).**

Целью преддипломной практики является получение теоретических и практических результатов, являющихся достаточными для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы. Преддипломная практика способствует закреплению и углублению теоретических и практических знаний, умений и навыков, полученных при обучении, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной конструкторской работы.

#### **3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплин:**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки (ОПК-1);

- Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- Способность использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ПК-4);
- Способность составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований (ПК-5).

#### **4. Планируемые результаты прохождения практики.**

В результате прохождения практики студент должен:

##### **Знать:**

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- физические и математические модели процессов, относящихся к двигателям внутреннего сгорания;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;

##### **Уметь:**

- определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки;
- применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
- составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований;
- выполнять анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- выполнять теоретический расчет в рамках поставленных задач, включая математический эксперимент;
- производить анализ достоверности полученных результатов;
- производить сравнение результатов расчета объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ значимости проведенных расчетов, а также технико-экономическую эффективность разработки;

##### **Владеть:**

- методиками экспериментальных исследований двигателей внутреннего сгорания и вспомогательных систем по утвержденной методике.

#### **5. Общая трудоемкость практики.**

18 зачетных единиц (12 недель).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (4 сем.).

По итогам производственной практики студент представляет следующие материалы и документы:

- **дневник практики** с указанием характера ежедневных работ; верность внесенных в дневник сведений заверяется подписью руководителя практики;

- **отчет студента о прохождении производственной практики**, в который включаются результаты выполнения индивидуального задания;

- **отзыв руководителя практики от кафедры**, в котором руководитель практики оценивает работу студента, его теоретическую подготовку, способности, профессиональные качества, дисциплинированность, работоспособность, заинтересованность в получении знаний и навыков (Приложение №2).

После окончания производственной практики организуется защита отчета, где учитывается работа каждого студента и индивидуальные оценки по контрольным вопросам во время защиты отчета. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка.