

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

### **Базовая часть**

#### **Философия**

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

Дисциплина Б1.Б.01 «Философия» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Философия», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения учебных предметов «История» и «Обществознание» образовательной программы среднего (полного) общего образования.

Дисциплина «Философия» является основой для изучения дисциплин «Социология», «Культурология», «Политология», «Этика».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Философия» является приобретение знаний и умений по осмыслению основных тем и значения философии как органической составной части общекультурной гуманитарной подготовки; развитие способности самостоятельного анализа и осмысления принципиальных вопросов мировоззрения; формирование общетеоретических и профессиональных компетенций.

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

Введение в философию. Философия как область знания. Философия как мировоззрение, становление философской мысли в древней Индии, Китае, Греции. Формирование и развитие основных проблем и разделов философского знания от Античности до классической Новоевропейской философии. Основные проблемы, представители и направления Древнегреческой философии. Теоцентризм средневековья и философские проблемы. Антропоцентризм и гуманизм эпохи Возрождения. Проблемы философии эпохи Нового Времени. Переход от классических к постклассическим направлениям философствования, философские течения XIX – XX веков. Проблемы онтологии, гносеологии и этики, проблемы человека и общества в немецкой классической философии и марксизме. Русская философия: взаимовлияние направлений и развитие проблем. Направления «философии науки», история позитивизма и аналитическая философия. Многообразие постклассических направлений философии конца XIX – начала XX веков. Философские проблемы современности: проблемы философии науки и техники, проблемы онтологии и формирование современной картины мира, этические аспекты отношений между людьми, проблемы человека и общества, проблемы отношений человека и природы, смысл жизни. Онтология, теория познания и философия науки и техники: некоторые проблемы современности. Этические и теоретико-познавательные вопросы, современные проблемы человека, общества и природы.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК - 1); способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК - 6).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- основы истории, философии, экономики, основы делового общения, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям;
- понимать причинно-следственные связи развития российского общества;

### **Уметь:**

- находить, анализировать и обрабатывать информацию, полученную из различных источников;

### **Владеть:**

- способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере,
- способностью к критике и самокритике, терпимостью,
- способностью работать в коллективе.

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

4 зачетных единицы (144 часов).

## **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (4 сем.).

## **История**

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

Дисциплина Б1.Б.01.02 «История» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «История», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета в средней общеобразовательной школе или других учебных заведениях и образовательных центрах.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Философия», «Политология», «Социология», «Культурология», а также курсов по выбору, рекомендуемых кафедрой истории Отечества.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «История» является формирование у обучающихся целостного представления о содержании, основных этапах и тенденциях исторического развития государств мира, места России в мировом сообществе, гражданской зрелости, чувства патриотизма, принципиальности и независимости в обеспечении своих прав, свобод и законных интересов человека и гражданина.

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

История как наука. Народы и древнейшие государства мира. Мир в средневековье. Этапы становления российской государственности в новое время. Общая характеристика экономического развития России в IX–XVIII вв. Государства мира в период развития капитализма. Государства мира в начале XX века. Россия и мир условиях мировых войн и кризисов XX в. Формирование и сущность советского государства (1918–1991 гг.), его влияние развитие других стран. Россия и мир в 1990-е – начале 2000-х гг.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для

формирования гражданской позиции (ОК - 2).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- теоретические основы исторической науки,
- фундаментальные концепции и принципы, на которых они построены;
- движущие силы и закономерности исторического процесса;
- главные события, явления и проблемы истории Отечества;
- основные этапы, тенденции и особенности развития России в контексте мирового исторического процесса;
- хронологию, основные понятия, определения, термины и ведущие мировоззренческие идеи курса;
- основные труды крупнейших отечественных и зарубежных историков, школы и современные концепции в историографии.

#### **Уметь:**

- выявлять и обосновывать значимость исторических знаний для анализа и объективной оценки фактов и явлений отечественной и мировой истории;
- определять связь исторических знаний со спецификой и основными сферами деятельности;
- извлекать уроки из истории и делать самостоятельные выводы по вопросам ценностного отношения к историческому прошлому.

#### **Владеть:**

- навыками работы с исторической картой, научной литературой, написания рефератов, докладов, выполнения контрольных работ и тестовых заданий; аргументации, ведения дискуссии и полемики.

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

4 зачетных единицы (144 часов).

### **7. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

## **Экономика**

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

Дисциплина Б1.Б.01.03 «Экономика» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Экономика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета в средней общеобразовательной школе, или других учебных заведениях и образовательных центрах.

Дисциплина «Экономика» является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Экономика» является формирование у обучающихся знаний базовых экономических категорий, умения выявлять устойчивые взаимосвязи и тенденции в разнообразных экономических явлениях на микро и макроуровне, развитие экономического мышления и воспитание экономической культуры и навыков поведения в условиях рыночной экономики.

### 3. Краткое содержание дисциплины.

Генезис экономической теории. Меркантилизм. Школа физиократов. Рыночная школа классиков. Марксистская экономическая школа. Экономикс. Неоклассическое и кейнсианское направления. Предмет экономической теории. Общественное производство. Экономические отношения. Потребности. Экономические потребности. Безграничность потребностей. Экономические блага. Ресурсы. Экономические ресурсы. Ограниченность ресурсов. Виды ресурсов: земля, капитал, труд, предпринимательская способность. Методология экономической теории и ее особенности. Экономические принципы – экономическая политика, разрешающая экономические проблемы. Методы экономического исследования: наблюдение и сбор фактов, обобщения, эксперимент, моделирование, абстракция, анализ и синтез, системный подход, индукция и дедукция, гипотеза, исторический и логический, графический.

Нормативная и позитивная экономическая теория. Микро- и макроэкономика. Основные экономические проблемы, стоящие перед обществом. Типы экономических систем: рыночная, командная, смешанная, традиционная. Переходная экономика. Типы экономических систем по другим признакам классификации экономических систем. Спрос. Величина спроса. Закон спроса и три уровня его аргументации. Кривая спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Детерминанты (факторы) спроса. Изменения спроса и изменения величины (объема спроса). Предложение. Величина предложения. Закон предложения. Кривая предложения. Детерминанты (факторы) предложения. Изменения предложения и изменения величины (объема) предложения. Взаимодействие спроса и предложения: равновесная цена и равновесное количество товаров. Уравновешивающая функция цен. Статичность равновесия. Изменения предложения и спроса. Введение государством фиксированного минимального уровня цен и потолка цен. Эластичность спроса и предложения. Ценовая эластичность спроса. Коэффициент эластичности, его формула. Виды ценовой эластичности спроса: абсолютная эластичность, эластичный спрос, неэластичный спрос, абсолютно неэластичный спрос. Факторы, влияющие на ценовую эластичность спроса. Эластичность предложения. Предпринимательство как вид хозяйственной деятельности. Особенности российского предпринимательства. Теневая экономика. Предприятие (фирма), организационные формы. Издержки: сущность и причины. Экономические издержки. Роль издержек в экономике. Классификация издержек по разным критериям: частные и общественные, безвозвратные, издержки производства и реализации, издержки производства и затраты упущенных возможностей (вмененные издержки), внешние (явные) и внутренние (неявные) издержки. Нормальная прибыль. Выручка от реализации продукции. Экономическая и бухгалтерская прибыль. Условия получения экономической прибыли или сверхприбыли. Издержки производства в краткосрочный период. Постоянные и переменные факторы производства. Постоянные, переменные и общие издержки. Графики этих издержек. Конкуренция – основная черта рынка. Виды конкуренции: совершенная и несовершенная. Рыночная власть продавца. Степень рыночной власти – чистая монополия, олигополия, монополистическая конкуренция.

Понятие национальной экономики. Цели национальной экономики. Макроэкономическая политика. Структура национальной экономики: воспроизводственная, социальная, отраслевая, территориальная. Инфраструктура. Структурные сдвиги в экономике России на этапе перехода к рынку. Кругооборот доходов и продуктов. Понятие «экономический рост». Показатели и значение экономического роста. Типы экономического роста. Основные факторы экономического роста. Концепции экономического роста. Занятость и безработица. Виды безработицы. Уровень безработицы. Функции денег: мера стоимости, средство обращения, средство сбережения. Виды денег. Закон денежного обращения. Предложение денег. Денежные агрегаты. Спрос на деньги. Денежный рынок. Равновесие на денежном рынке.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основы экономики;
- основные экономические категории, необходимые для анализа деятельности экономических агентов на микро и макроуровне, теоретические экономические модели;
- основные закономерности поведения агентов рынка, макроэкономические показатели системы национальных счетов, основы макроэкономической политики государства;
- понимать причинно-следственные связи развития российского общества, место российской экономики в открытой экономике мира;

##### **Уметь:**

- самостоятельно анализировать экономическую действительность и процессы, протекающие в экономической системе общества, применять методы экономического анализа для решения экономических задач;
- принимать экономически обоснованные решения в конкретных ситуациях, умение организовать самостоятельный профессиональный трудовой процесс;

##### **Владеть:**

- навыками применения современного инструментария экономической науки для анализа рыночных отношений, методикой построения и применения экономических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов в современном обществе.

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

2 зачетных единицы (72 часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

### **Правоведение**

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

Дисциплина Б1.Б.01.04 «Правоведение» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Правоведение», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные на основе понятий и категорий «Философии», положений и выводов «Трудового законодательства».

«Правоведение» формирует теоретические основы, практические навыки и умения, компетенции, необходимые для освоения «Безопасности жизнедеятельности» и др.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Правоведение» является формирование у обучающихся знаний, умений, навыков и компетенций в сфере правового регулирования различных общественных отношений, необходимых для успешной профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры.

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

В структуру учебной дисциплины «Правоведение» входят следующие составные части: «Основы Теории государства и права», «Конституционные основы Российской Федерации», «Основы Гражданского права», «Основы Трудового права», «Основы Административного права», «Основы Уголовного права».

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основные правовые принципы регулирования общественных отношений,
- сущность и содержание основных понятий, категорий, институтов права,
- особенности правовых статусов субъектов правоотношений,
- основные нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения.

##### **Уметь:**

- грамотно толковать основные нормативные правовые акты и применять их к конкретным практическим ситуациям;
- анализировать действия субъектов правоотношений;
- выражать и обосновывать собственную правовую позицию.

##### **Владеть:**

- приемами публичной дискуссии по вопросам права;
- навыками решения конкретных задач в сфере правового регулирования общественных отношений;
- общими навыками составления юридических документов в сфере трудового права.

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

2 зачетных единицы (72 часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

### **Иностранный язык**

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

Дисциплина Б1.Б.01.05 "Иностранный язык" является обязательной дисциплиной Блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета в средней общеобразовательной школе, или других учебных заведениях и образовательных центрах.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

формирование межкультурной коммуникативной компетенции для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия в бытовой, социально-культурной сферах жизнедеятельности и в области профессионально-ориентированного общения.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (основные модули/разделы):**

Основы произносительной стороны речи: буквы и буквосочетания, специфика артикуляции иноязычных звуков и их произношения. Лексика в объеме 1800-2500 единиц активного и пассивного лексического минимума 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: To be, including question+negatives. Pronouns: simple, personal. Adjectives: common and demonstrative. Possessive adjectives. Present simple. Adverbs of frequency. Comparatives and superlatives. Going to. How much/how many. Modals: can/can't/could/couldn't. Past Simple. Prepositions of place Prepositions of time, including in/on/at. Present continuous. There is/are. Verb + ing: like/hate/love. Article. Adverbial phrases of time, place and frequency. Adverbs of frequency. Countables and Uncountables: much/many. Future Time (will and going to), like/ want-would like.

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:

Student's Life: сведения о себе, семье, учебном заведении, об учебном процессе вуза, образовании в зарубежных вузах.

Education: будущая профессия, ведущие университеты мира, сферы профессиональной деятельности, ситуации профессионального взаимодействия, резюме.

Cross-cultural Studies: культура и традиции родной страны и стран изучаемого языка;

Visiting foreign countries: правила речевого этикета, ситуации неофициального и официального общения, основы публичной речи, понимание диалогической и монологической речи в сфере повседневного общения, бытовой и профессиональной коммуникации; аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо.

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

Выпускник освоивший программу бакалавриата должен обладать способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК - 5);

#### **5. Планируемые результаты обучения. В результате освоения дисциплины студент должен**

##### **Знать:**

- особенности произносительной стороны речи: буквы и звуки их передающие, интонацию вопросительного и отрицательного предложения, перечисления;

- активный лексический минимум для применения в продуктивных видах речевой деятельности (говорении и письме) и дополнительный пассивный лексический минимум для рецептивных видов речевой деятельности (аудирование и письмо) в рамках изученной тематики и при реализации СРС;

- базовые грамматические конструкции, обеспечивающие общение в рамках изученных тем, грамматические структуры пассивного грамматического минимума, необходимые для понимания прочитанных текстов, перевода и построения высказываний по прочитанному.

##### **Уметь:**

- реализовать монологическую речь в речевых ситуациях тем, предусмотренных программой;

- вести односторонний диалог-расспрос, двусторонний диалог-расспрос, с выражением своего мнения, сожаления, удивления;

- понимать на слух учебные тексты, высказывания говорящих в рамках изученных тем повседневного и профессионально-ориентированного общения с общим и полным охватом содержания;

- читать тексты, сообщения, эссе с общим и полным пониманием содержания прочитанного;

- оформлять письменные высказывания в виде сообщений, писем, презентаций, эссе.

#### **Владеть:**

- изучаемым языком для реализации иноязычного общения с учетом освоенного уровня;
- знаниями о культуре страны изучаемого языка в сравнении с культурой и традициями родного края, страны;
- навыками самостоятельной работы по освоению иностранного языка;
- навыками работы со словарем, иноязычными сайтами, ТСО.

**6. Общая трудоемкость изучения дисциплины** составляет 8 зачетных единиц 288 часов.

#### **7. Форма контроля (зачет/экзамен).**

Промежуточная аттестация 1, 2, 3 семестр – зачет, 4 семестр – экзамен.

### **Русский язык и культура речи**

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

Дисциплина Б1.Б.01.06 «Русский язык и культура речи» является обязательной дисциплиной Блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Русский язык и культура речи», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета в средней общеобразовательной школе, или других учебных заведениях и образовательных центрах.

Дисциплина «Русский язык и культура речи» является базовой для изучения всех общегуманитарных и профессиональных дисциплин любого профиля.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование и развитие языковой личности на основе знаний русского языка как единства взаимосвязанных сторон системы и функционирования его законов в коммуникативном воздействии; овладение нормами литературного языка, знаниями риторики – этики и эстетики речевого поведения и общения.

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

Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.

Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.

Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе.

Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное



оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи.

Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- понятийно-терминологический аппарат курса, методически целесообразный объем лингвистического материала: нормы современного русского литературного языка, принципы и правила эффективного ведения диалога и построения монологического высказывания, правила этики и культуры речи;

##### **Уметь:**

- ориентироваться в разных ситуациях общения, соблюдать основные нормы современного русского литературного языка, создавать профессионально значимые речевые произведения, отбирать материал для реферативного исследования, использовать знания по культуре речи в учебных, бытовых, профессиональных и других жанрах в различных коммуникативных ситуациях;

##### **Владеть:**

- профессионально-коммуникативными умениями, различными видами монологической и диалогической речи, навыками самоконтроля, самокоррекции и исправления ошибок в собственной речи, навыками осознания собственных реальных речевых возможностей для личностного, жизненного и профессионального становления.

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

2 зачетных единицы (72 часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.)

### **Физическая культура и спорт**

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

Дисциплина Б1.Б.01.07 «Физическая культура и спорт» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Биология», «Физическая культура» на предыдущем уровне образования, а также в результате освоения дисциплины ОП «Философия».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области физической культуры и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

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

Основы теоретических знаний в области физической культуры. Методические знания и методико-практические умения. Учебно-тренировочные занятия.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основы здорового образа жизни;
- основы самостоятельных занятий физическими упражнениями;
- основы методик развития физических качеств;
- основные методы оценки физического состояния;
- методы регулирования психоэмоционального состояния;
- средства и методы мышечной релаксации.

##### **Уметь:**

- осуществлять самоконтроль психофизического состояния организма;
- контролировать и регулировать величину физической нагрузки самостоятельных занятий физическими упражнениями;
- составлять индивидуальные программы физического самосовершенствования различной направленности;
- проводить общеразвивающие физические упражнения и подвижные игры;

##### **Владеть:**

- основными жизненно важными двигательными действиями;
- навыками использования физических упражнений с целью сохранения и укрепления здоровья, физического самосовершенствования.

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

2 зачетные единицы (72 часа).

#### **7. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 сем.).

### **Безопасность жизнедеятельности**

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

Дисциплина Б1.Б.01.08 «Безопасность жизнедеятельности» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе обучения в средней общеобразовательной школе, при изучении дисциплины «Трудовое законодательство».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности

рассматриваются в качестве приоритета.

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

Проблемы, задачи, объекты, принципы БЖД. Безопасность быта потребительских услуг. Классификация ЧС и защита от них. Антропогенные, техногенные опасности и защита от них. Управление и правовое регулирование безопасности жизнедеятельности. Чрезвычайные природные опасности и защита от них. Основные угрозы и объект экономической безопасности. Международное сотрудничество в области БЖДВ ходе изучения дисциплины используются как традиционные методы и формы обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа), так и интерактивные формы проведения занятий (тренинги, ролевые игры и др.).

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайной ситуации (ОК-9).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики,
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду,
- методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

#### **Уметь:**

- использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий,
- идентифицировать основные опасности среды обитания человека,
- оценивать риск их реализации,
- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;

#### **Владеть:**

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды,
- требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

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

2 зачетные единицы (72 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

## Высшая математика

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

Дисциплина Б1.Б.02 «Высшая математика» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Высшая математика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета в средней общеобразовательной школе, или других учебных заведениях и образовательных центрах.

Дисциплина «Высшая математика» является базовой дисциплиной в освоении математических знаний. Освоение математики необходимо для изучения всех дисциплин высшей математики и механики.

### 2. Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» является закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

### 3. Краткое содержание дисциплины.

Охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов: элементы линейной алгебры и аналитической геометрии; дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной; элементы высшей алгебры; обыкновенные дифференциальные уравнения; дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных; числовые и функциональные ряды; элементы теории функций комплексной переменной; элементы теории вероятностей и математической статистики.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

### 5. Планируемые результаты обучения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- основные понятия и положения разделов высшей математики, которые будут использоваться в профессиональной деятельности;

#### Уметь:

- использовать математические методы в технических приложениях;

#### Владеть:

- методами решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.

### 6. Общая трудоемкость дисциплины.

10 зачетных единиц (360 часов).

### 7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.) и экзамен (2 сем.).

## Информатика

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

Дисциплина Б1.Б.03 «Информатика» является обязательной дисциплиной блока Б1

образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, которые сформированы в результате изучения дисциплины «Высшая математика», «Вводный курс информатики».

Дисциплина «Информатика» является основой для изучения дисциплин: «Информационные и коммуникационные системы», «Программное обеспечение электронно-вычислительных машин», «Компьютерное моделирование» для последующего изучения других дисциплин вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения практикума на ЭВМ.

## **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения курса "Информатика" является воспитание у студентов информационной культуры, отчетливого представления о роли этой науки и знаний о современных информационных технологиях. Дисциплина "Информатика" имеет задачей ознакомить учащихся с основными положениями своих наиболее широко используемых разделов, тенденциями их развития, принципам построения информационных моделей, применению современных информационных технологий. Она является базовой для всех курсов, использующих автоматизированные методы анализа и расчетов.

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

Понятие информатики. Способы представления информации, хранение и обработка информации, программное обеспечение, технология разработки программного обеспечения, компьютерные сети, базы данных, основы защиты информации, алгоритмы и алгоритмизация, языки программирования.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий;

### **Уметь:**

- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ПК, внешние и внутренние сетевые ресурсы и базы данных;

### **Владеть:**

- основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами, средствами компьютерной графики.

## **7. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 часов).

## **8. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (2 сем.).

## **Физика**

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

Дисциплина Б1.Б.04 «Физика» является обязательной дисциплиной блока Б1

образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Физика» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения школьного курса физики, дисциплин: «Математика», «Элементарная математика».

## **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Физика» является приобретения знаний и умений, необходимых для формирования фундаментальных, общекультурных и профессиональных компетенций у студентов, и подготовки к усвоению курсов «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика» и «Атомная и ядерная физика».

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

Физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные принципы экспериментального исследования физических явлений,

### **Уметь:**

- решать простейшие задачи по разделам курса общей физики;

### **Владеть:**

- навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.

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

12 зачетных единиц (432 часа).

## **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (1, 2, 3 сем.).

## **Химия**

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

Дисциплина Б1.Б.05 «Химия» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Химия», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химии в курсе средней школы.

Дисциплина «Химия» является основой для изучения дисциплин химического направления профессионального цикла, дисциплин «Промышленная экология», «Безопасность жизнедеятельности» и др.

## **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Химия» является формирование у студентов формирования у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения.

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

Химия как наука. Органическая химия. Неорганическая химия.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

#### **Уметь:**

- использовать для решения прикладных задач основные химические законы и понятия;

#### **Владеть:**

- навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

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

3 зачетных единиц (108 часов).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

## **Теоретическая механика**

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

Дисциплина Б1.Б.06 «Теоретическая механика» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Теоретическая механика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения модулей: «Математика», «Информатика», «Физика», а также навыки, приобретенные в процессе поиска, сбора и анализа учебной информации с использованием традиционных методов и современных информационных технологий.

Дисциплина «Теоретическая механика» является основой для изучения дисциплин: «Теоретическая физика», «Высшая математика» для последующего изучения других дисциплин вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения производственной практики.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Теоретическая механика» является формирование у студентов знаний в области теоретической механики.

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

Кинематика точки и твердого тела; сложное движение точки и твердого тела. Системы сил, связи и их реакции, аналитические условия равновесия произвольной системы сил; центр тяжести твердого тела и его координаты; трение. Динамика точки и механической системы; общие теоремы динамики. Элементы аналитической механики. Элементы теории колебаний. Элементы теории удара.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью

применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основные понятия и законы статики, кинематики, динамики и аналитической механики;

##### **Уметь:**

- использовать основные понятия, законы и модели механики;

##### **Владеть:**

- навыками использования математического аппарата для решения физических задач;
- навыками использования информационных технологий для решения физических задач.

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

4 зачетных единиц (144 часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем), экзамен (4 сем.).

### **Промышленная экология**

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

Дисциплина Б1.Б.07 «Промышленная экология» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Промышленная экология», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета в средней общеобразовательной школе, или других учебных заведениях и образовательных центрах.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Промышленная экология» является формирование у студентов ответственного, экологически грамотного поведения в природе и обществе как социально и личностно значимого компонента образованности человека, осознания неразрывной связи человека с природой и воспитания способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы, а также формирование компетенций, необходимых для осуществления профессиональной и общественной деятельности.

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

Экология как наука. Организм и среда обитания. Надорганизменные уровни действия экологических факторов. Человек и окружающая среда. Пути и методы сохранения биосферы. Экологические аспекты туристской деятельности.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основные закономерности техногенного воздействия на окружающую среду;



- глобальные проблемы окружающей среды и принципы рационального использования природных ресурсов;

#### **Уметь:**

- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

#### **Владеть:**

- навыками проведения экологического эксперимента и обработки его результатов (уметь грамотно проводить эксперимент, четко представлять цель исследования, адекватность метода выбранной цели, научиться различным формам иллюстрированного выражения результатов эксперимента, освоить метод статистической обработки материалов исследования);
- разработки рекомендаций по снижению негативных воздействий на объекты окружающей среды; составления маршрутов экологических троп как основы воспитания экологической культуры поведения человека.

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

2 зачетные единицы (72 часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

### **Механика материалов и конструкций**

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

Дисциплина Б1.Б.08 «Механика материалов и конструкций» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Механика материалов и конструкций», относятся знания и умения, сформированные в ходе изучения дисциплин «Высшая математика» и «Физика».

Дисциплина «Механика материалов и конструкций» является основой для изучения дисциплин: «Детали машин и подъемно-транспортные машины», для последующего изучения других дисциплин базовой и вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения учебной и производственной практик.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по механике материалов и конструкций, и их применения при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности, развитие навыков инженерного подхода к решению комплексных задач расчёта и проектирования машин и конструкций.

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

Растяжение и сжатие. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса. Кручение. Изгиб. Расчет статически неопределимых систем методом сил. Устойчивость прямых стержней. Динамические задачи. Прочность при циклических нагрузках. Основы теории упругости и пластичности. Пластины и оболочки.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

(ОПК-2).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные физические явления и основные законы механики материалов и конструкций, а также границы их применимости;
- основные механические величины и физические константы механики материалов и конструкций, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии механики материалов и конструкций; принципы построения схем механических систем.

#### **Уметь:**

- объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций механики материалов и конструкций;
- указывать, какие законы механики материалов и конструкций описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл механических величин и понятий;
- использовать различные методики решения технических задач и обработки научных данных;
- формировать расчетную схему модели и метод расчета реальной конструкции; пользоваться технической справочной литературой; применять современную вычислительную технику.

#### **Владеть:**

- методами использования основных законов и принципов механики материалов и конструкций при решении важнейших практических задач;
- применения основных методов научного анализа для решения естественнонаучных задач;
- методами построения моделей сложных механических систем;
- методиками расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций.

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

6 зачетных единиц (216 часов).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.), экзамен (4 сем.).

## **Материаловедение. Технология конструкционных материалов.**

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

Дисциплина Б1.Б.09 «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения физики и химии, полученных в школе и на первых курсах ВУЗа.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью дисциплины "Материаловедение и технология конструкционных материалов" является вооружить студентов знаниями природы и свойств материалов, влияния технологических методов получения материалов на их свойства, а также умениями,

позволявшими при проектировании обоснованно выбирать материалы, форму изделия и способ его изготовления с учетом требований технологичности.

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

Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения. Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов. Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Технологические и эксплуатационные свойства. Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо - углерод. Стали. Классификация и маркировка сталей. Чугуны. Диаграмма состояния железо - графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов. Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации. Технологические особенности и возможности закалки и отпуска. Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация. Методы упрочнения металла. Конструкционные материалы. Легированные стали. Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей. Инструментальные стали. Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы. Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические.

Обработка металлов давлением. Литейное производство. Термическая сварка. Термомеханическая и механическая сварка. Технология обработки резанием. Металлорежущие станки. Обработка на токарных станках. Обработка сверлением. Обработка на расточных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка на протяжных и зубообрабатывающих станках. Обработка на шлифовальных станках. Методы отделочной обработки поверхностей. Методы обработки без снятия стружки. Автоматизация металлорежущего производства. Электрофизические и электрохимические методы обработки.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать:

- способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3);
- способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности (ПК-11).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- строение и свойства материалов: сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;
- методы формообразования и обработки для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;
- влияние условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов.

#### **Уметь:**

- оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов деталей и инструментов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
- обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий;
- выбирать рациональный способ получения, исходя из заданных эксплуатационных требований.

### **Владеть:**

- методиками измерения основных механических свойств материалов;
- основными методами обработки материалов;
- физическими методами исследования макроструктуры сталей.

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

5 зачетных единиц (180 часов).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачёт (3 сем), экзамен (4 сем.).

## **Детали машин и подъемно-транспортные машины**

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

Дисциплина Б1.Б.10 «Детали машин и подъемно-транспортные машины» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Детали машин и подъемно-транспортные машины» являются компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплин ОП подготовки бакалавра: «Высшая математика», «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теоретическая механика», «Механика материалов и конструкций».

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью изучения учебной дисциплины «Детали машин и подъемно-транспортные машины» является овладение методами, правилами и нормами проектирования деталей энергетических машин, обеспечивающие выбор наиболее рациональных материалов, форм, размеров, степени точности и шероховатости поверхности, а также технических условий их изготовления, формирование знаний и умений у будущих бакалавров в области механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ, а также изучение основ методики расчета и конструирования грузоподъемных и транспортирующих машин.

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

Соединения деталей машин. Критерии работоспособности. Общие принципы проектирования деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Определение допускаемых напряжений. Краткие сведения о конструкционных материалах. Технологичность конструкций. История развития науки и техники. Критерии работоспособности.

Неразъемные соединения. Клепанные соединения. Проектирование заклепочных швов. Расчет на прочность клепанных соединений. Сварные соединения. Проектирование сварных соединений. Расчет сварных соединений. Решение задач. Клеевые, паяные и прессыные соединения. История развития сварки. Шлицевые соединения. Соединения с натягом.

Разъемные соединения. Общие сведения о резьбовых соединениях. Крепежные резьбовые соединения. Расчет и проектирование резьбовых соединений. Решение задач по теме. Шпоночные соединения. Шлицевые, штифтовые и клиновые соединения. Подбор шпонок.

Проверка работоспособности шпоночного соединения по условиям прочности. Решение задач. Крепеж. История.

Детали передач. Общие сведения о механических передачах. Общие сведения о передачах. Зубчатые передачи. Цилиндрическая прямозубая передача. Расчет и проектирование цилиндрической прямозубой и косозубой передачи. Конические зубчатые передачи. Червячная передача. Расчет и проектирование конической передачи. Расчет и проектирование червячной передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Фрикционные передачи. Расчет редукторов. Косозубые и шевронные цилиндрические передачи. Планетарные передачи. Волновые передачи. Вариаторные передачи. Планетарные передачи. Трение и триботехника. Разработка проекта (расчет). Расчет валов и подшипников.

Детали, обслуживающие вращательное движение. Валы и оси. Общие сведения о валах и осях. Расчет осей и валов. Опоры валов и осей. Подшипники качения. Подбор и расчет подшипников качения. Подшипники скольжения. Конструирование подшипниковых узлов. Выполнение чертежа общего вида редуктора.

Муфты. Назначение и классификация муфт. Конструкции и расчет муфт. Подбор конструкции и размеров муфты к приводу общего назначения. Выполнение чертежа деталировки в программе Автокад. Разработка чертежа компоновки привода.

Подъемно-транспортные машины и механизмы. Классификация подъемно-транспортных машин. Подъемные машины, краны и другие. Транспортирующие машины. Расчет подъемно-транспортных машин. Оформление расчетно-пояснительной записки. Составление спецификаций. Защита проекта.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- детали и узлы энергетических машин, критерии работоспособности, допускаемые расчетные напряжения,
- соединения деталей (сварные, заклепочные, шпоночные, зубчатые, шлицевые),
- механические передачи (ременные, зубчатые, фрикционные, цепные, винт-гайка)
- редукторы, муфты, вариаторы, подшипники,
- подъемно-транспортные машины.

##### **Уметь:**

- проектировать детали энергетических машин и ПТМ,
- производить проектные и проверочные расчеты деталей машин и ПТМ.

##### **Владеть:**

- общими принципами конструирования машин, механизмов, деталей и навыками ремонта и конструирования современных энергетических машин, способствующие улучшению производственных процессов с использованием компьютерной технологии.

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

10 зачетных единиц (360 часов).

#### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 сем), зачет (5 сем), курсовой проект (6 сем).

## Электротехника

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

Дисциплина Б1.Б.11 «Электротехника» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Электротехника», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения физики, высшей математики, вычислительной техники и программирования, полученных в школе и на первых курсах ВУЗа. Дисциплина «Электротехника» является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

### 2. Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является овладение научными знаниями по основным вопросам электротехники, что обеспечивает базовой электротехнической подготовкой студентов.

### 3. Краткое содержание дисциплины.

Электротехника для общих целей. Электротехника для профессиональных целей.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

### 5. Планируемые результаты обучения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- устройство, параметры и характеристики электротехнических систем и конкретных конструкций (основных элементов линейных электрических и магнитных цепей, трансформаторов, электрических машин постоянного и переменного тока, антенн, приемопередатчиков, усилителей, генераторов, линий связи, автоматических систем и др.), а также отдельные компоненты этих систем и конструкций.

#### Уметь:

- проектировать электротехническое устройство на изученной элементной базе;
- делать монтаж, настройку электротехнических устройств;

#### Владеть:

- по высшей математике – дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения и методы их решения, операционное исчисление, ряды, функции комплексной переменной;
- по вычислительной математике и программированию – приближенные вычисления, численные методы решения;
- по вычислительной технике – основы программирования и функционирования ЭВМ;
- по основам метрологии и стандартизации – международную систему единиц (СИ), методы и средства измерения электрических и магнитных величин, условное графическое изображение электрических, магнитных и полупроводниковых элементов, схемы и их выполнение.

### 6. Общая трудоёмкость дисциплины.

3 зачётных единицы (108 часов).

### 7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

## Электроника

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

Дисциплина Б1.Б.12 «Электроника» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Электроника», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения физики, высшей математики, вычислительной техники и программирования, полученных в школе и на первых курсах ВУЗа. Дисциплина «Электроника» является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

### 2. Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является овладение научными знаниями по основным вопросам электроники, что обеспечивает базовой электротехнической подготовкой студентов.

### 3. Краткое содержание дисциплины.

Электротехника и электроника для общих целей. Электроника для профессиональных целей.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

### 5. Планируемые результаты обучения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- устройство, параметры и характеристики электронных систем и конкретных конструкций (основных элементов линейных электрических и магнитных цепей, трансформаторов, электрических машин постоянного и переменного тока, антенн, приемопередатчиков, усилителей, генераторов, линий связи, автоматических систем и др.), а также отдельные компоненты этих систем и конструкций.

#### Уметь:

- проектировать электротехническое устройство на изученной элементной базе;
- делать монтаж, настройку электротехнических устройств;

#### Владеть:

- по высшей математике – дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения и методы их решения, операционное исчисление, ряды, функции комплексной переменной;
- по вычислительной математике и программированию – приближенные вычисления, численные методы решения;
- по вычислительной технике – основы программирования и функционирования ЭВМ;
- по основам метрологии и стандартизации – международную систему единиц (СИ), методы и средства измерения электрических и магнитных величин, условное графическое изображение электрических, магнитных и полупроводниковых элементов, схемы и их выполнение.

### 6. Общая трудоёмкость дисциплины.

6 зачётных единиц (216 часов).

### 7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (5 сем.).

## Термодинамика и теплообмен

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

Дисциплина Б1.Б.13 «Термодинамика и теплообмен» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Термодинамика и теплообмен», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Математика», «Высшая математика», «Физика» и «Химия», полученных в школе и на первых курсах ВУЗа.

### 2. Цель освоения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Термодинамика и теплообмен» является изучение фундаментальных законов термодинамики, особенностей рабочих тел и термодинамических процессов.

### 3. Краткое содержание дисциплины.

Предмет курса, его место и роль в подготовке инженеров – энергетиков. Связь с другими отраслями знаний. Основные задачи курса. Техническая термодинамика как теоретическая база специальных дисциплин. Предмет и методы термодинамики. Теплота и работа как форма передачи энергии. Термические параметры состояния. Уравнения состояния. Основное уравнение МКТ. Газовая постоянная. Парциальные давления и объем. Закон Дальтона. Соотношения между массовыми и объемными долями. Вычисление параметров состояния смеси, определение кажущейся молекулярной массы и газовой постоянной смеси, определение парциальных давлений компонентов. Массовая, объемная и молярная теплоемкости. Средняя и истинная теплоемкости. Молекулярно – кинетическая теория теплоемкости газов. Элементы квантовой теории теплоемкости. Таблицы и эмпирические формулы для определения теплоемкости. Теплоемкость смеси рабочих тел. Термодинамические свойства реальных веществ.  $P-v$ - диаграмма при фазовых переходах жидкости и газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критические параметры веществ. Принцип соответственных состояний и подобие термодинамических свойств веществ.  $P-v-T$  - диаграмма. Коэффициент сжимаемости. Условия равновесия при фазовом переходе. Правило фаз Гиббса. Парообразование и конденсация. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Теплота фазового перехода. Степень сухости. Плавление. Сублимация. Фазовая диаграмма  $P-t$ . Тройная точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Аномалии воды. Удельный объем, энтальпия и энтропия жидкости, влажного, сухого и перегретого пара. Сверхкритическая область состояний пара. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара.  $TS$ -диаграмма для пара.  $hS$ -диаграмма водяного пара. Расчет процессов изменения состояния водяного пара по таблицам и диаграммам. Теория ассоциации молекул и уравнение состояния водяного пара. Метод определения калорических функций газов по уравнению состояния. Уравнение первого закона термодинамики для потока. Уравнение неразрывности потока. Определение количества тепла для потока. Располагаемая работа. Параметры полного адиабатного торможения потока. Сопло и диффузор. Скорость истечения газа из суживающегося сопла. Максимальный расход и критическая скорость. Критическое отношение давлений и температур. Критическая скорость и скорость звука. Отношение скорости потока к местной скорости звука и критической скорости. Зависимость скорости и расхода от отношения начального и конечного давлений. Условия перехода скорости потока через скорость звука. Комбинированное сопло Лавала. Расчет скорости истечения водяного пара по изменению энтальпии. Истечение с учетом необратимости.



Коэффициенты скорости и расхода. Принцип обращения воздействия. Понятие о тепловом сопле. Уравнение процесса дросселирования. Техническое применение процесса дросселирования. Дросселирование идеального газа. Дросселирование водяного пара в  $h$ - $S$ -диаграмме. Потеря эксергии потока при дросселировании. Дифференциальное уравнение адиабатного дроссель – эффекта. Температура инверсии. Кривая инверсии. Классификация компрессоров и принцип действия. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие. Многоступенчатый компрессор. Оптимальное распределение давления по ступеням. Расчет мощности привода и отводимого при охлаждении тепла. Работа компрессора в  $p$ – $v$ - и  $TS$ -диаграммах. Необратимое сжатие. Относительный внутренний КПД компрессора. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Индикаторная диаграмма и цикл двигателя. Цикл с подводом тепла при постоянном давлении. Цикл со смешанным подводом тепла и его коэффициент полезного действия. Сравнение циклов двигателей внутреннего сгорания. Термодинамический анализ коэффициента полезного действия циклов по средним температурам подвода и отвода тепла. Удельная объемная работа. Удельный расход тепла и топлива. Циклы газотурбинных установок (ГТУ). Принципиальная схема и цикл газотурбинной установки с подводом тепла при постоянном давлении. Термический коэффициент полезного действия идеального цикла. Действительный цикл и его коэффициент полезного действия. Отношение работы компрессора к работе турбины. Повышение начальной температуры газа перед турбиной. Оптимальная степень повышения давления. Регенерация тепла в цикле. Многоступенчатое сжатие и ступенчатый подвод тепла в цикле. Замкнутые схемы газотурбинных установок. Рабочие тела замкнутых схем. Цикл газотурбинной установки с подводом тепла при постоянном объеме. Циклы реактивных двигателей. Схема, цикл и термический коэффициент полезного действия прямоточного и турбореактивного двигателя. Схема и цикл ракетного двигателя.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- законы термодинамики;
- законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорических и переносных свойств веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамических процессов и циклов преобразования энергии, протекающих в теплотехнических установках.

##### **Уметь:**

- решать отдельные тепловые задачи применительно к различным элементам энергоустановок;
- проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД.

##### **Владеть:**

- основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности.
- термодинамические расчеты с применением справочной литературы.

#### **6. Общая трудоёмкость дисциплины.**

5 зачётных единиц (180 часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 сем.).

## **Механика жидкости и газа**

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

Дисциплина Б1.Б.14 «Механика жидкости и газа» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Механика жидкости и газа», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Физика» и «Химия», полученных в школе и на первых курсах ВУЗа.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Механика жидкости и газа» является углубление знаний естественно-научного модуля дисциплин. Приложение полученных знаний к решению практических задач. Получение технических знаний и навыков. Приобщение студентов к практике проведения научных экспериментов и обработке полученных данных.

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

Краткий обзор развития курса. Физические свойства жидкости. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Сила давления на дно и на стенки сосуда. Сила давления на криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Основы теории плавания тел. Тестирование по гидростатике. Основные понятия в гидродинамик. Классификация видов движения жидкости. Уравнение движения идеальной жидкости в дифференциальной форме. Физический и геометрический смысл уравнения Бернулли. Практическое использование уравнения Бернулли. Уравнение движения реальной жидкости в дифференциальной форме. Режимы движения жидкости. Движение жидкости в напорных трубопроводах. Критерии гидродинамического подобия. Гидравлический удар. Классификация гидравлических машин.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные законы и понятия гидродинамики и гидростатики;

#### **Уметь:**

- решать отдельные гидравлические задачи применительно к различным элементам энергоустановок;

#### **Владеть:**

- навыками измерения основных физических параметров;
- навыками гидравлических расчетов с применением справочной литературы

### **6. Общая трудоёмкость дисциплины.**

5 зачётных единиц (180 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (6 сем.).

## Управление техническими системами

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

Дисциплина Б1.Б.15 «Управление техническими системами» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Управление техническими системами», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Устройство двигателей внутреннего сгорания».

### 2. Цель освоения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины является освоение и практическое применение студентами расчетно-теоретических методов исследования линейной и нелинейной динамики, методик инженерного оптимизационного синтеза конкурентоспособных технических систем автоматического управления и регулирования энергетических машин, аппаратов и устройств.

### 3. Краткое содержание дисциплины.

Основные проблемы развития поршневых ДВС. Алгоритмы и системы управления ДВС. Технические требования к системам управления. Пути обеспечения всережимности, способы учета случайных возмущающих воздействий. Анализ динамических свойств элементов и систем регулирования.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью осуществлять сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности (ПК-14).

### 5. Планируемые результаты обучения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- основополагающие понятия теорий управления сложными объектами, существо системного подхода к исследованию их динамики в процессах регулирования;
- фундаментальные и локальные законы преобразований и движений поля и вещества в элементах управления техническими системами;
- математический формализм и компьютерно-информационное обеспечение моделирования динамических процессов регулирования в линеаризованной и нелинейной постановках;
- существо методов оптимального управления и современные методики синтеза оптимизированных систем регулирования технических систем;

#### Уметь:

- разрабатывать физическую и математическую модель динамики технических систем управления;
- корректно поставить и реализовать исследовательские задачи определения работоспособности и качественных показателей систем регулирования;
- осуществлять структурно-параметрическую оптимизацию функционирования технической системы в типовых режимах работы объектов регулирования;

#### Владеть:

- методами расчетно-теоретического анализа динамического состояния систем автоматического регулирования с установлением их энергообеспеченности, устойчивости, выполнения целевых функций и показателей качества;
- методами инженерной оптимизации по точности отработки управляющих сигналов и быстродействию при необходимых запасах устойчивости систем регулирования

энергогенерирующих и потребляющих сложных объектов с достижением конкурентоспособных свойств.

#### **6. Общая трудоёмкость дисциплины.**

2 зачётных единицы (72 академических часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (8 сем.)

### **Химмотология**

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

Дисциплина Б1.Б.16 «Химмотология» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Химмотология», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения естественнонаучных базовых и профессиональных дисциплин, таких как химия, физика, термодинамика, технология конструкционных материалов.

В свою очередь, изучаемая дисциплина является необходимой при изучении последующих базовых дисциплин, таких как «Двигатели внутреннего сгорания», «Экология».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний у студентов направления подготовки «Энергетическое машиностроение» в области свойств и применимости горюче-смазочных материалов и других рабочих жидкостей при работе двигателей внутреннего сгорания.

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

Введение. Требования к качеству топлива. Теплота сгорания топлива. Содержание серы в топливе. Легкие углеводородные топлива. Испаряемость. Фракционный состав. Состав горючей смеси. Детонация в двигателе. Октановое число. Сортность. Смолообразование. Этилированные бензины. Ассортимент бензинов. Дизельные топлива. Период задержки воспламенения. Цетановое число. Йодное число. Фракционный состав дизельного топлива. Вязкость топлива. Низкотемпературные свойства дизельного топлива. Температура помутнения, температура застывания.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- требования, предъявляемые к топливам, их свойства, ассортимент, условия применения;
- технику безопасности, противопожарные мероприятия и экологическую безопасность использования эксплуатационных материалов;

##### **Уметь:**

- технически грамотно подбирать сорта и марки топлива;
- проводить контроль качества, анализировать и оценивать свойства эксплуатационных материалов;

## **Владеть:**

- навыками определения основных показателей качества топлива с помощью приборного оборудования.

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

3 зачетных единицы (108 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

## **Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания**

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

Дисциплина Б1.Б.17 «Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания» является обязательной дисциплиной базовой части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

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

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области теории рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания.

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

Термодинамические основы работы ДВС. Понятия о циклах. Различия между теоретическими и действительными циклами. Обобщенный цикл ДВС. Анализ циклов при помощи рабочих и тепловых диаграмм. КПД и средние давления идеальных замкнутых циклов. Индикаторная диаграмма.

Процесс наполнения. Факторы, влияющие на величину коэффициента наполнения. Особенности процессов газообмена двухтактных двигателей. Параметры, характеризующие работу ДВС.

Процесс сжатия. Протекание процессов сжатия. Теплообмен между рабочим телом и стенками в процессе сжатия. Влияние различных факторов на протекание процесса сжатия. Средний показатель условной политропы сжатия. Температура и давление в конце сжатия.

Общие закономерности смесеобразования и сгорания. Принципы образования горючих смесей. Объемное, пленочное, объемно-пленочное смесеобразование. Основные закономерности турбулентного движения газа. Внешнее и внутреннее смесеобразование. Последовательность процессов при сгорании горючих смесей. Основные закономерности кинетики химических реакций.

Воспламеняемость и скорость гомогенных горючих смесей. Нормальное сгорание гомогенных смесей в ДВС с принудительным воспламенением. Периоды сгорания. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс нормального сгорания. Влияние различных факторов на склонность к детонации. Организация сгорания в двигателях с принудительным воспламенением. Сгорание гетерогенных смесей в условиях ДВС. Смесеобразование и сгорание в двигателях в воспламенении от сжатия. Организация сгорания в дизелях. Токсичность продуктов сгорания ДВС, управление токсичностью двигателя.

Определение параметров рабочего тела в процессе сгорания.

Физическая и химическая неполнота сгорания. Коэффициент неполноты сгорания.

Процесс расширения. Особенности протекания процесса расширения в ДВС с различными способами регулирования и воспламенения. Догорание топлива и теплопередача в стенке в процессе расширения. Влияние факторов на протекание процесса расширения. Средний показатель политропы расширения.

Теплообмен в ДВС. Особенности теплообмена в ДВС. Виды теплообмена в цилиндре двигателя.

Индикаторные показатели ДВС. Факторы, влияющие на протекание разомкнутого цикла. Индикаторный и относительный КПД. Построение теоретической индикаторной диаграммы. Коэффициент полноты диаграммы. Зависимость среднего индикаторного давления от параметров рабочего цикла. Индикаторные показатели двигателя при полной и частичной нагрузках.

Эффективные показатели. Механические потери. Влияние различных факторов на величины механических потерь в ДВС. Механический КПД современных ДВС при различных нагрузках и различных числах оборотов, среднее давление механических потерь. Среднее эффективное давление. Влияние различных факторов на величину среднего эффективного давления. Эффективная мощность двигателей и удельные расходы топлива. Показатели напряженности. Способы форсирования двигателя по удельной мощности.

Режимы работы и характеристики ДВС. Основные характеристики двигателей. Методика снятия различных характеристик. Влияние наддува на протекание характеристик.

Тепловой баланс ДВС. Уравнение внешнего теплового баланса. Тепловой баланс ДВС при работе по скоростной, нагрузочной, регулировочной характеристикам. Возможности снижения потерь тепла.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- физические особенности протекающих в двигателях рабочих процессов;
- методы исследования и анализа процессов двигателей;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в организации процессов ДВС;
- методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов для разработки экономических и малотоксичных двигателей;
- технологию выполнения измерений параметров процессов и их анализа.

##### **Уметь:**

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

##### **Владеть:**

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

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

7 зачетных единиц (252 часа).

**7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 сем.), зачет (6 сем), курсовая работа (7 сем).

## Вариативная часть

### **История Бурятии**

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

Дисциплина Б1.В.01.01 «История Бурятии» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «История Бурятии», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета в средней общеобразовательной школе, или других учебных заведениях и образовательных центрах.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины является изучение основных этапов становления и развития региона с древнейших времен и до наших дней, выявление общих закономерностей и национально-культурных особенностей. История Бурятии является частью Отечественной истории.

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

Антропогенез на территории Бурятии. Палеолит, мезолит, неолит, бронзовое время. Древние государства на территории Центральной Азии. Монгольское государство. Этногенез бурятского народа. Миграционная и автохтонная теория. Образование крупных племенных объединений бурят. Начало процесса формирования бурятской народности. Особенности историографии процесса присоединения Прибайкалья к России на разных этапах развития исторической науки. Первые выступления казачьих отрядов. Присоединение Забайкалья. Заключение Нерчинского договора России с Китаем. Заключение С. Рагузинским Буринского трактата с Китаем. Русско-монгольские отношения в 70-80-х годах XVII в. Последствия и историческое значение присоединения Бурятии к России. Особенности земледельческого освоения. Заселение и земледельческое освоение Забайкалья. Хозяйство бурят и эвенков в конце XVII- XIX вв. Изменение в хозяйственной деятельности бурят и эвенков после присоединения к России. Социально-экономическое развитие в результате строительства Транссибирской железной дороги. Национально-освободительное движение. Бурятия в период первой мировой войны и падения самодержавия. Бурятия в период Февральской буржуазно-демократической революции. Установление советской власти в Бурятии. Гражданской войны. Образование Бурят-Монгольской автономной советской социалистической республики. Модернизация процессы в Бурятии в 1920-1930-е годы. Бурятия в годы Великой Отечественной войны. Бурятия в 1946-1964 гг. Общественно-политическая обстановка в Бурятии. Особенности социально-демографических процессов. Экономика Бурятии. Общественно-политическая жизнь. Развитие социально-культурной сферы. Экономика республики.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- закономерности и этапы исторического процесса, основные события и процессы мировой и отечественной экономической истории;

##### **Уметь:**



- применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности;
- ориентироваться в мировых исторических процессах, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе;
- применять методы и средства для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности;

### **Владеть:**

- навыками целостного подхода к анализу проблем общества.

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

2 зачетных единицы (72 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.).

## **Бурятский язык**

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

Дисциплина Б1.В.01.02 «Бурятский язык» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Бурятский язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета в средней общеобразовательной школе, или других учебных заведениях и образовательных центрах.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у студентов коммуникативной компетенции, способности и готовности осуществлять непосредственное общение (говорение, понимание на слух) и опосредованное общение (чтение с пониманием текстов, письмо).

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

Звуки: согласные, гласные – краткие и долгие, дифтонги. Интонация сообщения, согласия, несогласия, общего вопроса, перечисления. Указательные местоимения: *энэ, тэрэ*. Частица предложения: *бэээ*. Отрицательная частица: *бэшэ*. Слова-предложения: *тиимэ, бэшэ*. Структура бурятского предложения. Род. падеж и совместный падеж существительных, личные и неличные существительные. Частицы – *гуй, юм, ха, ха Юм, лэ, даа*. Общий и специальный вопрос. Имя прилагательное. Лично-предикат. частицы ед.ч. и мн.ч. Глагол в бурятском языке. Многократное причастие. Числительные, порядковые числительные. Словообразовательный суффикс –*тан*. Частица прошедшего времени –*һэн*. Наречие образа действия. Причастный оборот времени.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью к коммуникации в устной и письменной формах на бурятском языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ДК-1).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основы фонетики и грамматики бурятского языка;
- лексический минимум в объеме 1000 лексических единиц.

### **Уметь:**

- понимать на слух бурятскую речь, построенную на программном материале и адекватно реагировать на нее;
- участвовать в общении с одним или несколькими собеседниками с целью обмена информацией,
- логично и последовательно высказываться
- выступать перед аудиторией по заданной или самостоятельно выбранной теме;
- выразительно читать вслух и наизусть

### **Владеть:**

- культурой мышления, быть способным к восприятию, анализу и обобщению информации;
- навыками саморазвития;
- основами межкультурной коммуникации в сфере повседневного общения.

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

2 зачетных единиц (72 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

## **Устройство двигателей внутреннего сгорания**

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

Дисциплина Б1.В.02 «Устройство двигателей внутреннего сгорания» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Конструирование ДВС», «Динамика двигателей».

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области устройства автомобильных двигателей и конструирования агрегатов наддува автотракторных двигателей.

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

Устройство двигателей внутреннего сгорания: основные понятия и определения; классификация. Компонентные схемы автотракторных двигателей в зависимости от условий эксплуатации. Конструктивные особенности деталей и систем. Мощностные, экономические и экологические показатели работы двигателей, причины их изменения. Силовые и термические нагрузки на детали двигателя.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности (ПК-12).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- устройство ДВС;
- технические характеристики ДВС и вспомогательных агрегатов;
- методы проведения технических расчетов;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в организации процессов ДВС;
- новые эффективные рабочие процессы, их возможности и недостатки;

### **Уметь:**

- использовать современные информационные технологии для ознакомления с современными тенденциями развития двигателестроения;

- находить компромисс между различными требованиями;

### **Владеть:**

- навыками по сборке и разборке различных ДВС и вспомогательных агрегатов.

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

3 зачетных единицы (108 часов).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (6 сем.).

## **Компьютерные технологии в конструировании и производстве**

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

Дисциплина Б1.В.03 «Компьютерные технологии в конструировании и производстве» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Компьютерные технологии в конструировании и производстве», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Начертательная геометрия», «Черчение», «Информатика».

Изучение дисциплины предполагает знание студентами основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий, пакеты прикладных программ для решения задач проектирования; методы построения технических изображений и решения инженерно - геометрических задач на компьютере, практическое умение работы на персональном компьютере.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Компьютерные технологии в конструировании и производстве» является формирование практических навыков использования информационно-коммуникационных технологий. Овладение пакетами прикладных программ для решения задач проектирования; методами построения технических моделей и их изображений; решения инженерных задач на компьютере.

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

Компьютерные технологии в конструировании и производстве. Новые технологии получения изделий. Понятие аддитивных технологий. Создание трехмерных моделей. Технология трехмерного сканирования. Трехмерные принтеры. Классификация трехмерных принтеров. Технология селективного лазерного спекания. Технология быстрого прототипирования. Программы трехмерного моделирования: AutoCAD, КомпАСС, Solid Works, 3DS MAX. Характеристики трехмерных редакторов, возможности, достоинства и недостатки. Основные принципы трехмерного моделирования. Построение трехмерных тел перемещением двумерных контуров в пространстве. Логические операции. Подробное знакомство с одним из редакторов (AutoCAD). Команды построения, команды редактирования. Интерфейс трехмерного моделирования. Позиционирование в виртуальном пространстве. Пользовательские системы координат. Методы визуализации. Редактирование трехмерных тел. Передача моделей на печать в трехмерном принтере.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные понятия и термины программного обеспечения;
- назначение и возможности системного и прикладного программного обеспечения ЭВМ;
- организацию работы и основные особенности операционной системы Windows и приложений;
- приемы работы с различными видами информации (текстовой, графической, звуковой);
- назначение, основные возможности и характеристики программ AutoCAD, 3DS MAX, Solid Works.

### **Уметь:**

- использовать программные средства для управления персональным компьютером и решения прикладных задач;
- работать в операционной среде Windows и выполнять основные операции с файлами и каталогами;
- выполнять компьютерную обработку графических изображений.

### **Владеть:**

- выполнять расчеты, создавать диаграммы и графики;
- основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами, средствами компьютерной графики.
- графическими пакетами программ для 2-х и 3-х мерного проектирования.

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

6 зачетные единицы (216 часов).

## **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем.), экзамен (6 сем.).

## **Основы автоматизированного проектирования**

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

Дисциплина Б1.В.04 «Основы автоматизированного проектирования» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Начертательная геометрия», «Черчение», «Информатика».

Изучение дисциплины предполагает знание студентами основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий, пакеты прикладных программ для решения задач проектирования; методы построения технических изображений и решения инженерно - геометрических задач на компьютере, практическое умение работы на персональном компьютере (ПК).

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» является

- повышение эффективности труда инженеров, включая:
- сокращения трудоёмкости проектирования и планирования;
- сокращения сроков проектирования;

- сокращения себестоимости проектирования и изготовления, уменьшение затрат на эксплуатацию;
- повышения качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
- сокращения затрат на натурное моделирование и испытания.

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

История развития информационных технологий в проектировании. Связь развития компьютерного проектирования с развитием компьютерной техники. История развития компьютерных технологий в проектной графике. Пакеты векторной графики для САПР. САД-системы. Программа автоматизации чертежно-графических работ Автокад. История развития Автокада. Основные приемы работы в 2-х мерной графике в графическом пакете Автокад. Система создания блоков и библиотеки изображений. Параметризация черчения в графическом редакторе. Команды простого редактирования. Команды сложного редактирования. Простановка размеров. Настройка размерных стилей, текстовое оформление документов. Соответствие ЕСКД. Знакомство с аддитивными технологиями.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- автоматизацию оформления документации;
- информационную поддержку и автоматизацию процесса принятия решений;
- унификацию проектных решений и процессов проектирования;
- стратегическое проектирование;
- методы вариантного проектирования и оптимизации.

#### **Уметь:**

- пользоваться технологиями параллельного проектирования;
- пользоваться результатами повторного использования стандартных проектных решений, данных и наработок;
- заменять натурные испытания и макетирование компьютерным моделированием;

#### **Владеть:**

- программным общесистемным и прикладным обеспечением, включающим в себя пакеты прикладных программ, предназначенные для обслуживания определенных этапов проектирования или решения групп однотипных задач внутри различных этапов.
- информационным обеспечением, т.е. совокупностью сведений, необходимых для выполнения проектирования, состоящим из описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, комплектующих изделий и их моделей, правил и норм проектирования.
- лингвистическим обеспечением — совокупностью языков, используемых в САПР

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

3 зачетные единицы (108 часов).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

## Базы данных

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

Дисциплина Б1.В.05 «Базы данных» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «База данных», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Информатика», «Высшая математика», «Иностранный язык».

### 2. Цель освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины "База данных" является ознакомление студентов с основными принципами организации баз и банков данных; с преимуществами централизованного управления данными; с базами данных как информационными моделями предметной области; получении теоретических знаний и практических навыков по проектированию и разработке баз данных; приобретении знаний об основных этапах проектирования баз данных, моделях данных (иерархической, сетевой и реляционной), принципах нормализации отношений, реляционной алгебре и реляционном исчислении, внутренней организации реляционной СУБД; ознакомлении с технологией "клиент-сервер", современной базой данных Microsoft SQL Server и перспективой ее развития.

### 3. Краткое содержание дисциплины.

От файловых систем к СУБД. Основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний. Модели данных (иерархическая, сетевая, реляционная и др.). Основные принципы структуризации и нормализации базы данных. Основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных. Методы описания схем баз данных в современных СУБД. Язык SQL. Структуры данных СУБД, общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров. Методы организации целостности данных. Способы контроля доступа к данным и управления привилегиями. Основные методы и средства защиты данных в базах данных. Виды и методы расчета индексов цитируемости Веб-приложений (ТИЦ, ВИЦ). Современные инструментальные средства разработки схемы базы данных. Основы разработки приложений баз данных. Методы организации целостности данных. Способы контроля доступа к данным и управления привилегиями. Основные методы и средства защиты данных в базах данных.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1).

### 5. Планируемые результаты обучения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний;
- основные принципы структуризации и нормализации базы данных;
- основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных; методы описания схем баз данных в современных СУБД;
- структуры данных СУБД, общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров;
- методы организации целостности данных;

- способы контроля доступа к данным и управления привилегиями;
- основные методы и средства защиты данных в базах данных; виды и методы расчета индексов цитируемости Веб-приложений (ТИЦ, ВИЦ);
- модели и структуры информационных систем;
- современные инструментальные средства разработки схемы базы данных;
- основы разработки приложений баз данных;
- методы организации целостности данных;
- способы контроля доступа к данным и управления привилегиями;
- основные методы и средства защиты данных в базах данных;

### **Уметь:**

- работать с современными case-средствами проектирования баз данных;
- проектировать логическую и физическую схемы базы данных;
- создавать хранимые процедуры и триггеры на базах данных;
- применять стандартные методы для защиты объектов базы данных;
- обеспечивать информационную безопасность на уровне базы данных;
- проектировать логическую и физическую схемы базы данных;
- создавать объекты баз данных в современных СУБД и управлять доступом к этим объектам;
- формировать и настраивать схему базы данных;
- создавать хранимые процедуры и триггеры на базах данных;
- выполнять установку и настройку программного обеспечения для обеспечения работы пользователя с базой данных;

### **Владеть:**

- иметь практический опыт в:
- работе с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных;
- использовании стандартных методов защиты объектов базы данных;
- работа с документами отраслевой направленности использовать средства заполнения базы данных;
- использовать стандартные методы защиты объектов базы данных.

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

2 зачетные единицы (72 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем.).

## **Технологический практикум**

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

Дисциплина Б1.В.06 «Технологический практикум» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Технологический практикум», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Технология» в средней общеобразовательной школе, или других учебных заведениях и образовательных центрах.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Цель технологического практикума состоит в приобретении студентами профессиональных знаний и навыков, практическом применении теоретических знаний, закреплении знаний по

общепрофессиональным дисциплинам.

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

Техника безопасности при работе с различными видами инструмента, изучение основных методов металлообработки, прогнозирование поведения обрабатываемых материалов, оптимальный подбор методов, техник и технологий обработки материалов, методы организации производственных процессов в мастерских и цехах.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью осуществлять монтажно-наладочные работы на объектах профессиональной деятельности (ПК-13).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- материалы, применяемые в двигателях внутреннего сгорания;
- свойства обрабатываемых материалов, в том числе их структуризацию;
- технологию ручной обработки металлов;
- механическую обработку металлов и сплавов.

#### **Уметь:**

- оценивать и прогнозировать поведение обрабатываемого материала и причины неполадок узлов и механизмов машин в зависимости от разных эксплуатационных факторов;
- правильно подбирать методы, технику и технологии обработки материалов;
- организовывать производственный процесс в мастерских и цехах.

#### **Владеть:**

- способами организации работы по повышению научно-технических знаний;
- способами регулировки и ремонта машин;
- способами развития творческой инициативы, рационализации и изобретательства, внедрения достижения отечественной и зарубежной науки, техники, использования передового опыта.
- навыками и способами слесарных работ и механической обработки металлов и сплавов.

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

3 зачетные единицы (108 часов).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

## **Динамика двигателей**

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

Дисциплина Б1.В.07 «Динамика двигателей» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Динамика двигателей», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Устройство двигателей внутреннего сгорания», «Эксплуатация и ремонт двигателей внутреннего сгорания».

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области динамики двигателей внутреннего сгорания.



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

Общие принципы подхода к определению параметров расчетной схемы. Кинематика и динамика преобразующих механизмов. Силы, действующие на кривошипные и шатунные шейки. Нагрузки в кривошипно-шатунном механизме. Балансировка двигателей. Выбор расчетной схемы для анализа свободных колебаний. Вывод уравнений крутильных колебаний. Уравновешивание двигателя. Равномерность хода и расчет маховика двигателя.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК - 3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные методы расчета и оценки нагрузок в основных нагруженных механизмах поршневых двигателей;
- способы синтеза преобразующих механизмов;
- методы балансировки двигателей;
- методы демпфирования колебаний в силовых цепях двигателей.

#### **Уметь:**

- в профессиональной деятельности формулировать цель динамического анализа и применять кинематические и динамические расчеты для обеспечения высоких экологических и ресурсных показателей двигателей;
- выбирать способы балансировки двигателей, проводить анализ причин возникновения резонансных режимов.

#### **Владеть:**

- методами расчета противовесов, проведения гармонического анализа возмущающих моментов, расчета собственных частот колебаний крутильных систем, выявления опасных режимов работы;
- методикой выбора оптимальной конструкции демпферов колебаний.

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

3 зачетных единицы (108 часов).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (8 сем.).

## **Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания**

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

Дисциплина Б1.В.08 «Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

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

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области автоматического регулирования двигателей внутреннего сгорания.

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

Основные проблемы развития поршневых ДВС. Алгоритмы и системы управления ДВС. Технические требования к системам управления. Пути обеспечения всережимности, способы учета случайных возмущающих воздействий. Анализ динамических свойств элементов и систем регулирования.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности (ПК-11).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- решение задачи обеспечения качественной работы системы автоматического регулирования;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в автоматическом регулировании ДВС;
- новые технологии автоматического регулирования двигателей.

#### **Уметь:**

- анализировать параметры работы систем автоматического регулирования двигателей.
- выбирать технические решения, обеспечивающие достижение требуемых показателей качества автоматического регулирования двигателей;
- находить компромисс между различными требованиями.

#### **Владеть:**

- особенностями органов управления топливоподающей аппаратуры двигателей; характеристиками двигателей, их топливных насосов и потребителей, динамикой регулирования.

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

2 зачетные единицы (72 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (8 сем.).

## **Диагностика и ремонт двигателей внутреннего сгорания**

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

Дисциплина Б1.В.09 «Диагностика и ремонт двигателей внутреннего сгорания» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Диагностика и ремонт двигателей внутреннего сгорания», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Техническое обслуживание двигателей», «Конструкция двигателей внутреннего сгорания», «Электрооборудование двигателей внутреннего сгорания».

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области диагностики и ремонта двигателей внутреннего сгорания.

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

Введение. Понятие о ремонте двигателей. Роль технической диагностики для эксплуатации двигателей. Основные понятия и определения теории надежности. Понятие о диагностических

параметрах и их классификация. Методика прогнозирования технического состояния и обслуживания с использованием ПК. Формирование ремонтных циклов.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью осуществлять сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности (ПК-14).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основные методы диагностирования узлов и агрегатов ДВС.
- основные неисправности механизмов, агрегатов и узлов, способы восстановления ресурса, навыки работы с инструментами и приспособлениями.

##### **Уметь:**

- анализировать техническое состояние ДВС и прогнозировать ресурс, проводить диагностику механизмов и систем, использовать приемы увеличения ресурса двигателя.

##### **Владеть:**

- навыками работы с диагностическим оборудованием, физическими принципами их действия, технической литературой, измерительным инструментом, технологическим оборудованием.

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

5 зачетных единицы (180 часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 сем.).

### **Трехмерное моделирование технических систем**

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

Дисциплина Б1.В.10 «Трехмерное моделирование технических систем» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Трехмерное моделирование технических систем», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Высшая математика», «Начертательная геометрия», «Черчение», «Информатика».

Изучение дисциплины предполагает знание студентами основных положений информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий, пакеты прикладных программ для решения задач проектирования; методы построения технических изображений и решения инженерно - геометрических задач на компьютере, практическое умение работы на персональном компьютере.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью преподавания дисциплины является расширение знаний студентов в области использования компьютерных технологий для решения задач 2-х мерного и 3-х мерного (объемного) моделирования с использованием стандартных прикладных программ.

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

Основы трехмерного моделирования. Программы для трехмерного моделирования. Построение 3-х мерных поверхностей и 3-х мерных тел. Использование логических операций, визуализация объектов. Моделирование 3-х мерных объектов в программе 3DS MAX его

возможности и интерфейс, моделирование 3-х мерных объектов в программе 3DS MAX с помощью модификаторов, лофт-моделирование, моделирование трехмерных тел с помощью двумерных (плоских форм). Анимация трехмерных объектов. Создание презентации технических систем с помощью анимационных роликов.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий;
- пакеты прикладных программ для решения задач проектирования;
- методы построения трехмерных изображений и решения инженерно-геометрических задач на компьютере;
- средства современной компьютерной графики.

##### **Уметь:**

- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ПК;
- представить графические и текстовые конструкторские документы на компьютере в соответствии с требованиями стандартов.

##### **Владеть:**

- основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами, средствами компьютерной графики.
- простейшими графическими пакетами программ.

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

3 зачетные единицы (108 часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (7 сем.).

### **Энергетические машины и установки**

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

Дисциплина Б1.В.11 «Энергетические машины и установки» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Энергетические машины и установки», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Устройство двигателей внутреннего сгорания», «Термодинамика и теплообмен».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Энергетические машины и 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; двигателей внутреннего сгорания различных видов транспорта, комбинированных энергетических.

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

Принцип действия и основные узлы ДЭУ. Принцип действия и основные узлы парогазовых установок (ПГУ). Принцип действия и основные узлы ГТУ. Схемы КЭС, ТЭЦ, ПГУ, газотурбинных установок (ГТУ), мини-ТЭЦ на основе переработки отходов, дизель – электростанций. Турбогенераторы. ДВС в энергоустановках наземного транспорта. ДВС в энергоустановках водного транспорта. ДВС в энергоустановках воздушного транспорта. Структурно – логическая схема (блок - схема) автомобиля с двигателем внутреннего сгорания. Виды преобразования энергии, тепломассообмен. Виды преобразования энергии, тепломассообмен. Энергетика, электротехника, энергомашиностроение: развитие, состояние, проблемы и перспективы. Структура каждой отрасли, построение диаграмм, доля в валовой продукции каждой отрасли, сравнительный анализ, виды выпускаемой продукции, взаимосвязь рассматриваемых отраслей. Топливо-энергетические ресурсы и их использование. Мировые запасы топлива, топливо-энергетические ресурсы России, Бурятии. Уголь, нефть, природный газ. Состав, структура, теплотворная способность, горение, анализ дымовых газов на ТЭС. Сравнительный анализ по запасам, ценам, перспективам добычи и применения. Органическое топливо. Состав, структура, методы переработки, экологичность, сравнительный анализ. Классификация энергетических машин и установок: виды, типы, мощности, назначение, потребление, преобразование, выработка различных видов энергии. Классификация энергетических машин и установок: виды, типы, мощности, назначение, потребление, преобразование, выработка различных видов энергии. Плазменные генераторы. Плазменно-химические реакторы. Области применения плазменно-энергетических установок и технологий. Плазменные установки для термохимической переработки и подготовки низкосортных углей к сжиганию в топках котлов. Особенности перевода ДВС на синтез-газ и СЖТ. Экология. Оборудование ТЭС, АЭС, ГЭС, ГАЭС. Турбины и генераторы. Уран как энергетическое топливо. Схемы АЭС (одно- двух и трехконтурные), обеспечение безопасности и надежности.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные виды и способы 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.**

4 зачетные единицы (144 часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (6 сем.).

### **Системы двигателей**

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

Дисциплина Б1.В.12 «Системы двигателей» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Системы двигателей», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Устройство двигателей внутреннего сгорания», «Эксплуатация и ремонт двигателей внутреннего сгорания», «Динамика двигателей».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области системы двигателей внутреннего сгорания.

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

Системы охлаждения двигателя. Системы смазки двигателя. Системы пуска двигателей. Системы питания двигателей с внешним смесеобразованием. Топливные системы двигателей с внутренним смесеобразованием. Топливные системы газовых двигателей. Система регулирования двигателей внутреннего сгорания. Системы реверсирования. Системы воздухообеспечения и газовойпуска. Системы нейтрализации токсичных веществ.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- требования к системам ДВС, необходимые для обеспечения нормативных экологических и технико-экономических показателей двигателя;
- основные процессы в системах двигателей, методы расчета, прогрессивные технические решения, их возможности и недостатки;
- конструкцию современных систем ДВС, их основные характеристики и показатели; основные направления научно-технического прогресса в области развития систем ДВС;

#### **Уметь:**

- использовать в профессиональной деятельности действующие стандарты, методы исследования, моделирования, анализа и управления процессами в системах;

- использовать методы выполнения инженерных исследований и расчетов процессов в системах двигателей;

### **Владеть:**

- типовыми методиками инженерных расчетов параметров систем ДВС;
- навыками использования вычислительной техники для решения задач, возникающих при проектировании систем ДВС;
- методикой измерений параметров систем и их анализа;
- методикой осуществления монтажно-наладочных и сервисно-эксплуатационных работ систем двигателей.

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

3 зачетных единицы (108 академических часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (7 сем.).

## **Электрооборудование двигателей внутреннего сгорания**

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

Дисциплина Б1.В.13 «Электрооборудование двигателей внутреннего сгорания» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Электрооборудование двигателей внутреннего сгорания», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Электротехника и электроника», «Устройство двигателей внутреннего сгорания».

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретической базы по современным системам электрического и электронного оборудования ДВС, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией двигателей.

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

Общее устройство и принципы работы элементов систем зажигания, впрыска, электронного управления и самодиагностики двигателя. Диагностика неисправностей электрических и электронных компонентов ДВС.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности (ПК-12).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- методы технической диагностики электрооборудования двигателей внутреннего сгорания;
- принципы и алгоритмы проверки электрооборудования;
- стандарты и руководящие документы по проведению диагностики электрооборудования;

### **Уметь:**

- пользоваться средствами и приборами, используемыми при проведении диагностики;
- внедрять инженерные и конструктивные решения в практику;
- изучать и анализировать необходимую информацию с тем, чтобы внедрять новые приемы и алгоритмы диагностирования электрооборудования двигателей.

### **Владеть:**

- способами организации работы по повышению научно-технической грамотности;
- навыками по применению способов разработки аппаратного и программного обеспечения систем электрооборудования и систем диагностики ДВС с учетом требований к надежности, эффективности, эргономичности и др.

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

3 зачетных единицы (108 часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем.).

### **Эксплуатация и техническое обслуживание двигателей внутреннего сгорания**

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

Дисциплина Б1.В.09 «Эксплуатация и техническое обслуживание двигателей внутреннего сгорания» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Эксплуатация и техническое обслуживание двигателей внутреннего сгорания», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Диагностика и ремонт двигателей», «Конструкция двигателей внутреннего сгорания», «Электрооборудование двигателей внутреннего сгорания».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области эксплуатации и технического обслуживания внутреннего сгорания.

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

Введение. Основные сведения по эксплуатации поршневых двигателей. Эксплуатация кривошипно-шатунного механизма ДВС. Эксплуатация газораспределительного механизма двигателя. Эксплуатация систем охлаждения ДВС. Цели и задачи контроля технического состояния двигателей. Средства технического обслуживания и их классификация.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности (ПК-11).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- особенности эксплуатации механизмов, агрегатов и узлов ДВС, правилами и перечнем работ по ТО-1, ТО-2.

### **Уметь:**

- анализировать техническое состояние ДВС и прогнозировать ресурс, проводить диагностику механизмов и систем, использовать приемы увеличения ресурса двигателя.

### **Владеть:**

- навыками работы с технической литературой, измерительным инструментом, технологическим оборудованием.

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

3 зачетных единицы (108 часов).

#### **7. Формы контроля.**



## **Конструирование двигателей внутреннего сгорания**

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

Дисциплина Б1.В.15 «Конструирование двигателей внутреннего сгорания» является обязательной дисциплиной вариативной части 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 конструировании 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 использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности (ПК-11).

### **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.**

6 зачетных единиц (216 часов).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (7 сем.), экзамен (8 сем.).

## **Начертательная геометрия. Инженерная графика**

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

Дисциплина Б1.В.16 «Начертательная геометрия. Инженерная графика» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является изучение студентами теоретических основ построения изображения пространственных объектов на плоскости; Ознакомление студентов с методами решениями задач на взаимную принадлежность и взаимное пересечение геометрических элементов пространственных объектов, а также на решение метрических и позиционных задач;

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

Введение, методы проецирования, точка. Системы точек и симметрия. Прямая линия Плоскость Взаимное положение геометрических элементов. Методы проецирования: центральное и параллельное. Их свойства, достоинства и недостатки. Прямоугольное проецирование и комплексный чертёж Монжа. Аксонометрические проекции - наглядные изображения (косоугольная диметрия, прямоугольная изометрия), Основные правила оформления чертежей по ЕСКД. Изображения на технических чертежах, разрезы, сечения, выносные элементы, размеры. Понятие о базах, нанесение допусков и шероховатостей. Типы резьба, резьбовые соединения. Крепежные изделия. Трубные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Зубчатые передачи. Оформление сборочного чертежа, чертежа общего вида. Эскизирование с натуры, со сборочного чертежа. Деталирование. Текстовые документы (оформление спецификации, пояснительной записки).

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности (ПК-11).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- метод построения проекций геометрических объектов и приобрести навыки восприятия и представления в объемном виде геометрического объекта по его проекциям;

#### **Уметь:**

- развить пространственные представления; научиться читать и самостоятельно выполнять чертежи различных изделий.

#### **Владеть:**

- основные правила выполнения и чтения чертежей технических объектов (элементов деталей, соединений и сборочных единиц);
- усвоить основные правила и нормы выполнения чертежей, установленные стандартами ЕСКД /ЕСПД.

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

6 зачетных единиц (216 часов).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачёт (1 сем), экзамен (2,3 сем.).

## **Теория машин и механизмов**

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

Дисциплина Б1.В.17 «Теория машин и механизмов» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основам теории машин и механизмов и применения знаний и навыков при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

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

Структурный анализ механизмов. Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов. Динамика механизмов.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности (ПК-12).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные законы теории механизмов, границ их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях
- основные механические величины и физические константы механики, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные достижения в механике и их роль в развитии теории машин и механизмов.

#### **Уметь:**

- объяснить основные наблюдаемые техногенные явления или эффект;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл механических величин и понятий;
- использовать различные методики решения технических задач и обработки научных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

#### **Владеть:**

- использования основных законов и принципов теории машин и механизмов в практических приложениях;
- применения основных методов научного анализа для решения естественнонаучных задач;
- использования методов математического моделирования в научной и инженерной

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

4 зачетные единицы (144 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

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

Дисциплина Б1.В.18 «Метрология, сертификация и стандартизация» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

## **2. Цель освоения дисциплины.**

Цель изучения дисциплины состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения качества работ (услуг) производимых в области энергетического машиностроения.

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

Введение в метрологию. Измерения. Государственная метрологическая служба. Правовые основы метрологической деятельности в РФ. Международные организации по метрологии, стандартизации и сертификации. Выбор средств измерений. Сущность стандартизации. Методы стандартизации. Правовые основы стандартизации.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности (ПК-11).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные понятия метрологии;
- задачи стандартизации и ее экономическую эффективность;
- формы подтверждения качества;
- методы измерений технического контроля;
- принципы выбора средств измерений и осуществления калибровки и поверки;
- руководство проведением работ по техническому обслуживанию двигателей и систем, учитывая правильный выбор посадок и квалитетов;
- осуществление технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства.

### **Уметь:**

- пользоваться средствами измерений, рассчитывать и выбрать допуски и посадки;
- внедрять инженерные и конструктивные решения в практику;
- применять требования нормативных документов к продукции энергомашиностроения;
- оформлять соответствующую технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими стандартами качества;
- изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты.
- оформлять соответствующую технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими стандартами качества.

### **Владеть:**

- методами измерения основных характеристик изделий и исходных материалов;
- принципиальными основами принятия решения по обеспечению качества продукции энергомашиностроения как основной цели деятельности по стандартизации, метрологии и сертификации.

## **6. Общая трудоёмкость дисциплины.**

2 зачётные единицы (72 часа).

## **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем.).

### **Элективные курсы по физической культуре**

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

Дисциплина Б1.В.19 «Элективные курсы по физической культуре» является обязательной дисциплиной блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Биология», «Физическая культура» на предыдущем уровне образования, а также в результате освоения дисциплины ОП «Философия».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области физической культуры и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

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

Основы теоретических знаний в области физической культуры. Методические знания и методико-практические умения. Учебно-тренировочные занятия.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основы здорового образа жизни;
- основы самостоятельных занятий физическими упражнениями;
- основы методик развития физических качеств;
- основные методы оценки физического состояния;
- методы регулирования психоэмоционального состояния;
- средства и методы мышечной релаксации.

##### **Уметь:**

- осуществлять самоконтроль психофизического состояния организма;
- контролировать и регулировать величину физической нагрузки самостоятельных занятий физическими упражнениями;
- составлять индивидуальные программы физического самосовершенствования различной направленности;
- проводить общеразвивающие физические упражнения и подвижные игры;

##### **Владеть:**

- основными жизненно важными двигательными действиями;
- навыками использования физических упражнений с целью сохранения и укрепления здоровья, физического самосовершенствования.

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

358 академических часов.

## **7. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (1,2,3,4,5,6 сем).

### **Основы научной и деловой речи**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Основы научной и деловой речи» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является овладение слушателями знаний и навыков в области деловой и научной речи, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

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

Основные виды деловых и научных коммуникаций, их значение в профессиональной практике. Типы коммуникативных личностей, их роль в коммуникации. Методы ведения деловой коммуникации. Методы ведения научной коммуникации.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основные виды деловых и научных коммуникаций, их значение в профессиональной практике;
- типы коммуникативных личностей, их роль в коммуникации;
- методы ведения деловой коммуникации;
- методы ведения научной коммуникации.

##### **Уметь:**

- применять на практике знания об основных видах деловых и научных коммуникаций, их значении в профессиональной сфере;
- применять в практической деятельности методы ведения деловой коммуникации;
- применять в практической деятельности методы ведения научной коммуникации.

##### **Владеть:**

- навыками реализации знаний об основных видах деловых и научных коммуникаций, их значении в профессиональной сфере;
- навыками практического применения методов ведения деловой коммуникации;
- навыками практического применения методов ведения научной коммуникации.

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

1 зачетная единица (36 часов).

## **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

### **Профессиональные навыки менеджера**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Профессиональные навыки менеджера» является дисциплиной

по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

## **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Профессиональные навыки менеджера» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области стратегического управления.

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

Стиль руководства и лидерство. Постановка задач. Эффективная постановка задач / Тайм менеджмент. Эффективное управление временем.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах (ОК-3) .

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- принципы взаимодействия организации и общества, особенности новой управленческой парадигмы;
- законы устройства организации;
- принципы разделения труда в сфере управления, формальные и неформальные отношения.

### **Уметь:**

- разрешать проблемы, возникающие в ходе реализации организационных отношений;
- реализовывать функции менеджмента;
- эффективно организовывать групповую работу;
- владеть методами поиска и оценки управленческих решений.

### **Владеть:**

- проектирования организационной структуры;
- осуществления распределение полномочий и ответственности на основе их делегирования;
- применения основных теорий мотивации, лидерства и власти для решения управленческих задач;
- использования различных способов разрешения конфликтных ситуаций;
- участия во внедрении технологических и продуктовых инноваций.

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

1 зачетная единица (36 часов).

## **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

## **Культурология**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Культурология» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Культурология», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «История», «Философия».

## **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Культурология» является приобретение знаний и умений по осмыслению достижений человеческого общества; формирование культурных ориентаций и установок личности, способностей и потребностей в художественно-эстетических переживаниях и морально-эстетических рефлексиях; формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

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

Введение. Культурология как наука. История культурологических учений. Становление культурологической мысли с античности до XIX века. История культурологических учений. Российская культурологическая мысль. История культурологических учений. Семиотика культуры. История культурологических учений. Культурологические учения XIX-XX веков. Основные проблемы культурологи. Типология культуры. Основные проблемы культурологи. Культура и религия. Основные проблемы культурологи. Динамика культурных изменений. Основные проблемы культурологи. Особенности культурной динамики России и Бурятии

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- объектную и предметную области культурологии, ее место в системе наук о человеке, культуре и обществе;
- основные теоретические концепции культурологии;
- основные понятия культурологии;
- особенности национального характера различных народов;
- вопросы межкультурной коммуникации, типологии и динамики культуры;
- глобальные проблемы современности с точки зрения культурологии.

### **Уметь:**

- узнавать характерные варианты культурной динамики;
- классифицировать конкретные культуры по типам;
- использовать полученные знания в общении с представителями различных культур, учитывая особенности культурного, социального контекста.

### **Владеть:**

- культурой мышления, способностью в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности;
- приемами и методами устного и письменного изложения базовых культурологических знаний;
- навыками использования полученных знаний в общении с представителями различных культур, учитывая особенности культурного, социального контекста.

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

1 зачетная единица (36 часов).

## **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

## **Политология**

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



## **программы.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Политология» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Политология», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «История», «Философия», «Правоведение»

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины является образование и воспитание студента как политически активного гражданина, грамотного специалиста и культурного человека, способного ориентироваться в обширном массиве политической информации, самостоятельно принимать решения и осуществлять их не только в собственных интересах, но и в интересах общества.

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

Объект, предмет и метод политической науки. Функции политологии. Политическая жизнь и властные отношения. Роль и место политики в жизни современных обществ. Социальные функции политики. История политических учений. Российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика. Современные политологические школы. Гражданское общество, его происхождение и особенности. Особенности становления гражданского общества в России. Институциональные аспекты политики. Политическая власть. Политическая система. Политические режимы. Политические отношения и процессы. Политические конфликты и способы их разрешения. Политические технологии. Политическая модернизация. Политические партии и электоральные системы. Политические организации и движения. Политические элиты. Политическое лидерство. Социокультурные аспекты политики. Мировая политика и международные отношения. Особенности мирового политического процесса. Национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации. Методология познания политической реальности. Парадигмы политического знания. Экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогностика.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- объект, предмет и метод политической науки, ее понятийно-категориальный аппарат;
- ориентироваться в основных политологических школах, концепциях и направлениях;

#### **Уметь:**

- выделять теоретические и прикладные, аксиологические и инструментальные компоненты политологического знания, знать их роль и функции в подготовке и обосновании политических решений, в обеспечении личностного вклада в общественно-политическую жизнь.

#### **Владеть:**

- навыками политической культуры, уметь применять политические знания в своей профессиональной деятельности

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

1 зачетная единица (36 часов).

## 7. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

### Научный английский язык

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Научный английский язык» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

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

#### 2. Цель освоения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины является формирование коммуникативной компетенции для письменного и устного общения с зарубежными партнерами в профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования.

#### 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:

**Scientific English:** лексика общенаучной тематики, научное исследование, выступление с сообщением, докладом, подготовка тезисов выступления.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

#### 5. Планируемые результаты обучения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- лексический минимум терминологического характера, в том числе в области узкой специализации;
- лексику общенаучной тематики;
- основные грамматические явления, характерные для общенаучной и профессиональной речи;
- особенности научного стиля речи;
- 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;
- участвовать в управляемой дискуссии на темы, связанные со специальностью;
- понимать на слух устную (монологическую и диалогическую) речь в рамках изучаемых тем общенаучного и профессионального характера;
- читать и понимать со словарем литературу по широкому и узкому профилю изучаемой специальности;
- предвосхищать содержание аудиотекстов и текстов для чтения по заголовку, первому предложению, первому абзацу;
- анализировать прослушанный/ прочитанный материал с целью выделения основной и второстепенной информации;
- извлекать из текста необходимую информацию;
- синтезировать высказывания на основе изученного материала.

### **Владеть:**

- навыками устной коммуникации и применять их для общения на темы учебного, общенаучного и профессионального общения;
- основными навыками письменной коммуникации, необходимыми для ведения переписки в профессиональных и научных целях;
- владеть навыками публичной речи (устное сообщение, доклад);
- основными приемами аннотирования, реферирования литературы по специальности;
- приемами работы с текстом на основе операций анализа и синтеза;
- способами компиляции высказывания на основе услышанного/прочитанного текста, на основе заданной речевой ситуации.

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

2 зачетных единицы (72 часа).

### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем.).

## **Технический английский язык**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Технический английский язык» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

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

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной 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. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

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

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.

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

2 зачетных единицы (72 часов).

#### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем.).

**Энергетические установки на основе нетрадиционных видов энергии.**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Энергетические установки на основе нетрадиционных видов энергии» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

## **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области современных энергетических технологий и приобретение навыков их использования для решения задач развития энергетического машиностроения.

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

Использование энергетических ресурсов в хозяйственной деятельности человека и актуальность энергосбережения. Энергосбережение как часть государственной политики России. Физические основы энергосбережения. Потенциальные возможности энергосбережения при эксплуатации инженерных систем. Способы повышения энергетической эффективности. Энергосберегающие технологии с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Перспективы развития энергосберегающих технологий.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные цели и задачи энергоресурсосбережения;
- основные показатели энергоэффективности на этапах добычи, хранения, переработки, преобразования, потребления и утилизации топливно-энергетических ресурсов; критерии энергосберегающих мероприятий и технологий;
- основные нормативно-правовые документы РФ, регулирующие деятельность по учету топливно-энергетических ресурсов, энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- основные положения Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года»;
- виды возобновляемых источников энергии, перспективы их использования; основные тенденции развития энергетических отраслей хозяйства и реализации технологий энергосбережения в производстве и потреблении тепловой и электрической энергии на перспективу;

### **Уметь:**

- проверить работоспособность и энергетическую эффективность основного теплоэнергетического оборудования;
- выбирать типовые средства повышения энергетической эффективности; проводить энергетические обследования;
- проводить оценку технических, технологических и иных мероприятий на соответствие критериям энергосбережения;
- определять возможности повышения эффективности и снижения финансовых затрат на реализацию энергоэффективных решений.

### **Владеть:**

- навыками составления программы энергетического обследования объекта для оценки

- эффективности использования энергетических ресурсов;
- проводить оценку экономического эффекта энергосберегающего мероприятия;
  - расчеты параметров экономической эффективности и срока окупаемости модернизации энергопотребляющего оборудования и внедрения новых технологий.

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

5 зачетных единиц (180 часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

### **Энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии.**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области свойств и применимости альтернативных видов энергоносителей и топлива для ДВС.

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

Возобновляемые виды энергии и энергоустановки на их основе.

Источники возобновляемых видов энергии и их особенности. Общие сведения о ресурсах невозобновляемых и возобновляемых источников энергии. Источники возобновляемых видов энергии и их особенности. География энергоресурсов. Основные понятия и определения в практике исследования и использования возобновляемых видов энергии. Параметры возобновляемых видов энергии и методы их измерения. Расчеты основных категорий потенциала. Современное состояние и перспективы использования возобновляемых видов энергии.

Принципы использования солнечной энергии.

Основные понятия и определения. Источники потенциала солнечной энергии. Солнечная радиация: прямая и диффузная. Спектры внеатмосферного и наземного, солнечного излучения. Методы измерения солнечной радиации. Методы расчета прихода солнечной радиации на горизонтальную и произвольно ориентированную площади на поверхности Земли в произвольно взятой ее точке. Зависимость солнечной радиации от времени и широты местности. Основные виды солнечных энергоустановок (СЭУ) и систем наземного и космического назначения (станции СЭС). Системы солнечного электроснабжения, горячего водоснабжения, отопления, охлаждения, сушки, опреснения, гидролиза и т. п. Башенные СЭС. Основная технологическая схема, ее компоненты и их энергетические характеристики. Уравнение движения Солнца и гелиостатов. Затенение и блокировка гелиостатов. Коэффициент улавливания приемником солнечной радиации. Тепловой приемник и методы его расчета. Оптимизация системы «концентратор (гелиостаты) – приемник». СЭС на основе солнечных прудов. Технологическая схема преобразования энергии и ее компоненты.

Энергия ветра и источники на ее основе.

Основные понятия и определения. Источники потенциала ветровой энергии. Преобразования энергии ветра. Ветроэнергетические установки (элементы аэродинамики). Основные характеристики ветра и методы их определения. Зависимость параметров ветра от высоты и времени. Характерные функции распределения ветра (распределения Рэля, Вейбулла–Гудрича и др.). Роза ветров. Высота флюгера. Географические факторы и местные расчетные

параметры ветра. Основные категории потенциала ветровой энергии и методы их расчета. Кадастр ветровой энергии. Основные технические схемы использования энергии ветра и их классификация. Способы регулирования частоты вращения ветроколеса и его мощности. Конструктивные особенности и энергетические характеристики основных элементов ветроэнергетической установки. Режимы работы ветроколеса. Быстроходность и ее связь с коэффициентом мощности. Подведенная и полезная мощность ветроэнергоустановки с вертикальной и горизонтальной осями. Основные виды потерь энергии.

Использование энергии перемещения водных потоков.

Основные принципы использования энергии воды. Источники потенциала гидроэнергетики: естественные и искусственные водотоки и водохранилища, водохозяйственные и другие гидротехнические системы, ледники, подземные воды, приливы и отливы, волны и течения в морях и океанах. Традиционная и нетрадиционная (малая) гидроэнергетика и их особенности. Основные гидравлические и энергетические параметры источников потенциала малой гидроэнергетики (МГЭ). Методы измерения напора и расхода воды. Гидрометрические характеристики источника потенциала МГЭ.

Энергия приливов. Источники потенциала и их особенности. Влияние Солнца и Луны на приливы. Прилив в открытом океане и вблизи берегов. Приливная волна. Энергетика приливных течений и методы ее расчета. Основные характеристики приливной волны, и особенности их изменения во времени и от основных влияющих факторов, методы их расчета. Лунный месяц. География приливов. Основные категории потенциала малой гидроэнергетики (включая волны и приливы) и методы их расчета. Вводно-энергетические кадастры гидроэнергетики.

Источники на основе геотермальной энергии.

Геотермальная энергия, основные понятия и определения. Источники потенциала геотермальной энергии (ГеоТЭ). Основы геофизики. Тепловое поле Земли. Методы излучения геотермальных ресурсов и их классификация. Системы извлечения геотермальных ресурсов и их классификация. 3 Сухие скальные породы и естественные водоносные пласты (термальные воды и парагидротермы). География геотермального тепла Земли. Методы расчета теплосодержания глубинных пород Земли. Потенциал геотермальной энергии и методы его расчета. Современное состояние и перспективы использования геотермальной энергии в мире.

Геотермальные энергоустановки (ГеоТЭУ) и электростанции (ГеоТЭС). Использование геотермальной энергии: возможности и потребности. Техника извлечения тепла Земли. Основные схемы технологического процесса на ГеоТЭС: цикл с одним рабочим телом, цикл с двумя рабочими телами, прямой паровой и двухконтурный циклы. Схемы утилизации отработанного рабочего тепла ГеоТЭС. Виды рабочего тела и их особенности. Методы выбора и обоснования основных параметров оборудования ГеоТЭС. Энергетические характеристики ГеоТЭС, методы их изучения и расчета. Особенности энергетического оборудования ГеоТЭС.

Биомасса как источник энергии.

Энергия биомассы. Основные понятия и определения. Источник потенциала биомассы и ее география. Классификация биотоплива. Влажность, плотность и содержание углерода в биомассе. Основные типы энергопроцессов, связанных с переработкой биомассы: термохимические, биологические, агрохимические. Производимое из биомассы биотопливо. Технология преобразования: сжигание, пиролиз, сбраживание, анаэробное разложение и т.п. Удельная потенциальная величина урожайности биомассы различных культур. Основы фотосинтеза. Современное состояние и перспективы использования энергии биомассы в мире.

Биоэнергетические установки (БиоЭУ). Классификация БиоЭУ по типу энергетических процессов, связанных с переработкой биомассы. Основные элементы технологического процесса, их энергетические характеристики и методы их получения и расчета. Технологические

процессы переработки биомассы, основанные на термохимических методах. Сжигание топлива для получения тепла, приготовление пищи и обогрев жилищ, сушка технических культур, сжигание отходов, производство тепла и электроэнергии. КПД установок. Пиролиз и сухая перегонка сырья для пиролиза и его ресурсы. КПД пиролиза. Твердый остаток (древесный уголь). Сепарация жидкостей и газов (газификация). Другие термохимические процессы: гидрогенерация; гидрогенерация с применением СО и пара; гидролиз под воздействием кислот и ферментов; метиловый спирт в качестве топлива.

Использование низкотемпературного тепла земли, воды, воздуха.

Основные понятия и определения. Источники потенциала и география. Тепловой баланс Земли. Естественные источники и поглотители теплоты. Производство теплоты в мире. Рассеивание теплоты: механизмы теплопередачи. Прямоточное охлаждение. Градирни. Методы утилизации сбросной теплоты. Качество теплоты и ее транспорт. Потенциал низкотемпературного тепла земли, воды и воздуха в мире и основные влияющие на него факторы. Методы его расчета. Современное состояние и перспективы использования низкотемпературного тепла земли, воды и воздуха в мире. Океанические тепловые электростанции (ОТЭС). Принцип работы ОТЭС. Допустимая разность температур. Технологическая схема и энергетические характеристики ОТЭС.

Теплонасосные установки (ТНУ). Тепловые насосы, принципы их работы и использования. Источники низкотемпературного тепла: воздух окружающей среды, вентиляционный воздух, тепло грунта, стоячие воды, промышленные сбросы, подземные воды, озерная, морская и речная вода и другие источники нетрадиционного тепла. Основные компоненты технологического цикла ТНУ: системы сбора тепла, испаритель, компрессор, конденсатор, расширитель. Баланс энергии ТНУ. Коэффициент преобразования тепла. Направления и области применения ТНУ. Экологически чистые рабочие тела ТНУ, их особенности и перспективы использования. Энергетические характеристики компонентов ТНУ. Применение ТНУ для получения тепла в системах индивидуального и коллективного использования энергии.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- традиционные и нетрадиционные источники энергии (энергия солнца, ветра, морей и океанов, волновая энергия, водородная энергия, геотермальная энергия, энергия рек, энергия вторичных энергоресурсов);
- их ресурсы;
- динамику потребления энергоресурсов, развитие энергетического хозяйства на базе ВИЭ, их экономические последствия.

##### **Уметь:**

- разработать, создать и использовать нетрадиционные и возобновляемые источники энергии;
- выполнять теплоэнергетические расчеты по использованию ВИЭ;
- находить эффективные решения задач по выбору нетрадиционных источников для энергоснабжения;
- производить монтаж, эксплуатацию и ремонт нетрадиционных и возобновляемых источников;



- экономически обосновывать принятое решение и организовывать их эффективное выполнение.

### **Владеть:**

- способностями решения задач по тепло- и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников.

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

5 зачетных единиц (180 часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (4 сем.).

### **История науки и техники**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «История науки и техники» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «История», «Философия», «Высшая математика», «Физика».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области истории науки и техники.

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

Изучение истории зарождения и развития естественных наук и техники, открытия фундаментальных физических законов. Изучение истории изобретений крупнейших технических средств и устройств. Изучение процесса становления и развития методологии научного исследования. Ознакомление с методами и средствами научного познания, принципами экспериментального исследования. Изучение истории жизни и деятельности выдающихся естествоиспытателей. Исторические предпосылки возникновения энергетических установок. Основные причины и факторы, определяющие возможность разработки и создания революционных технических решений на соответствующем этапе развития цивилизаций и человечества. Перспективы создания энергетических установок с низким уровнем загрязнения окружающей среды, новых композиционных материалов.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные положения истории науки и техники, начиная с неолита до 21 века;
- процессы становления и развития методологии научного исследования;
- историю естественных наук и технических изобретений;
- методологию развития науки, технологии и техники;
- историю изобретений крупнейших технических средств и устройств;
- выдающихся учёных и инженеров;
- исторические предпосылки возникновения энергетических установок, основные причины и факторы, определяющие возможность разработки и создания революционных

технических решений.

**Уметь:**

- вести самостоятельную исследовательскую и архивную работу и работу с печатными и электронными источниками информации;
- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- собирать, обобщать, обрабатывать и интерпретировать информацию, необходимую для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам.

**Владеть:**

- фундаментальными естественнонаучными представлениями в сфере профессиональной деятельности;
- основами методологии научного познания;
- способностью использовать информационно-коммуникационные технологии.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единицы (144 часа).

**7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем.).

**Перспективы развития двигателестроения**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 «Перспективы развития двигателестроения» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

**2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области развития двигателестроения, конструирования двигателей внутреннего сгорания и конструирования агрегатов наддува в автомобильных, авиационных и судовых двигателях.

**3. Краткое содержание дисциплины.**

Введение. Основные понятия и определения. Исторические предпосылки возникновения тепловых двигателей. Основные причины и факторы, определяющие возможность разработки и создания революционных технических решений. Начальные знания, особенностей конструкции авиационных, судовых ДВС.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

**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.**

3 зачетные единицы (108 часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (8 сем.).

### **Основы теории трения и изнашивания**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 «Основы теории трения и изнашивания» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Изучению дисциплины «Основы теории трения и изнашивания» должны предшествовать курсы физики, химии, математики, метрологии, информатики, термодинамики, механики жидкости и газа, материаловедения.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является усвоение студентами знаний по основам теории трения и изнашивания с подготовки к профессиональной деятельности в области проектирования, изготовления и эксплуатации узлов трения.

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

Основные понятия и определения. Убытки от трения и износа в машинах. Сроки службы трущихся деталей машин. Качество поверхности деталей. Физико-химические свойства поверхностей деталей. Внутреннее трение. Закон вязкого трения. Индекс вязкости. Внешнее трение. Трение скольжения, трения качения, сила трения, коэффициент трения. Факторы, влияющие на коэффициент трения. Зависимость коэффициента трения от скорости скольжения при сухом трении и трении со смазочным материалом. Сущность явления трения без смазочного материала. Взаимное контактирование деталей. Номинальная, контурная и фактическая площади касания. Жидкостная, газовая смазка. Смазочный материал и его компоненты при граничной смазке. Трение качения. Коэффициент трения качения. Механизм изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин. Основные понятия. Механизм изнашивания металлических поверхностей. Стадии изнашивания пар трения. Виды разрушения рабочих поверхностей деталей и рабочих органов машин. Классификация видов изнашивания. Повышение износостойкости узлов трения машин в эксплуатации.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- строение твердых тел и их поверхностей.
- основы теории взаимодействия твердых тел при трении.
- основы теории изнашивания и отличительные особенности различных видов изнашивания.
- современные методы борьбы с износом деталей.

**Уметь:**

- определять физико-механические характеристики поверхностных слоев деталей.
- определять макро- и микрогеометрические параметры поверхностных слоев деталей машин.
- проводить расчеты на трение и изнашивание деталей узлов трения.

**Владеть:**

- методиками испытания различных материалов на предмет изнашивания посредством трения и истирания.
- навыками по созданию и обеспечению оптимальных режимов работы трущихся поверхностей.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 часов).

**7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (8 сем.).

### **Основы бизнес-планирования**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01 «Основы бизнес-планирования» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Основы бизнес-планирования», является раскрытие и конкретизация квалификационных требований, предъявляемых к бакалаврам в соответствии с содержанием действующего Государственного образовательного стандарта.

**2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является овладение будущими бакалаврами теоретическими знаниями и практическими навыками в области предпринимательства.

**3. Краткое содержание дисциплины.**

Основные типы программного обеспечения. Прикладные программы. Характеристика основных классов бухгалтерских программ. Мини – бухгалтерия. Интегрированная бухгалтерская система. Бухгалтерский конструктор. Бухгалтерия – офис. Система учета международного уровня. Международные системы. Универсальные программы.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3).

**5. Планируемые результаты обучения.**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные способы и режимы обработки экономической информации;

**Уметь:**

- решать практические задачи экономического анализа в сфере профессиональной деятельности, практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем;

### **Владеть:**

- обладать практическими навыками использования информационных технологий в различных информационных системах отраслей экономики, управления и бизнеса.

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

4 зачетных единицы (144 часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (8 сем.).

### **Основы малого бизнеса**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.02 «Основы малого бизнеса» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Основы малого бизнеса», является раскрытие и конкретизация квалификационных требований, предъявляемых к бакалаврам в соответствии с содержанием действующего Государственного образовательного стандарта.

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является овладение будущими бакалаврами теоретическими знаниями и практическими навыками в области предпринимательства

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

Организационные формы и структуры предприятия. Принципы организации производства. Типы, формы и методы организации производства. Порядок формирования, финансовые источники и виды ресурсов, показатели эффективности использования ресурсов. Трудовые ресурсы предприятия, современные методы повышения производительности труда. Затраты предприятия и себестоимость продукции. Прибыль предприятия и рентабельность деятельности. Ценообразование на предприятии. Направления инновационной и инвестиционной деятельности, повышения качества продукции и эффективности производства. Экономическая оценка инвестиционных и инновационных проектов. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: бухгалтерская отчетность предприятия, анализ ликвидности, устойчивости и деловой активности предприятия.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные положения экономики предприятия, принципы оценки результатов его хозяйственной и финансовой деятельности, состав, порядок формирования и методы оценки эффективности использования ресурсов, основы инновационной и инвестиционной деятельности.

### **Уметь:**

- решать практические задачи экономического анализа в сфере профессиональной

деятельности, принимать экономически обоснованные инженерно-технические и организационные решения, проводить экономические расчеты и оценивать экономическую эффективность предприятий и проектов.

### **Владеть:**

- современными методами оценки экономической эффективности инвестиционных и инновационных проектов, практическими навыками решения конкретных технико-экономических и организационных вопросов, навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов, подготовки данных для выбора и обоснования технических и организационных решений на основе экономического анализа.

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

4 зачетных единицы (144 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (8 сем.).

## **Основы физики горения**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Основы физики горения» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является получение знаний о физических основах процесса горения и взрыва.

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

Введение. Термодинамические соотношения для газовых смесей. Химическая кинетика газофазных реакций. Уравнения сохранения для потока смеси реагирующих газов. Ламинарное горение. Турбулентное горение. Горение гетерогенных смесей. Условия и пределы распространения пламени. Токсичность продуктов сгорания.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- закономерности протекания процессов горения и взрыва;
- типовые методики расчета параметров, описывающих процесс горения;
- способы организации сжигания топлив в объектах энергомашиностроения;
- проблемы горения, характерные при организации процесса в объектах энергомашиностроения;
- новые направления в организации процесса горения в энергоустановках, связанных с решением энергетических и экологических проблем современной цивилизации;

### **Уметь:**

- формулировать и решать инженерные проблемы в области горения;
- использовать существующие методики расчета параметров, описывающих процесс горения, которые необходимы при решении практических вопросов проектирования

энергетических машин с учетом организации процессов горения.

**Владеть:**

- навыками работы с технической литературой, научно - техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками;
- навыками проведения качественной оценки процессов горения и сравнительного анализа параметров процесса, при изменении условий его протекания.
- навыками пользования вычислительной техникой для решения специальных задач.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единицы (144 часа).

**7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (7 сем.).

**Агрегаты наддува двигателей**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 «Агрегаты наддува двигателей» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Физика», «Теоретическая механика», «Системы двигателей», «Динамика двигателей», «Устройство ДВС», «Автотракторные ДВС».

**2. Цель освоения дисциплины.**

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

**3. Краткое содержание дисциплины.**

Наддув двигателей и применяемые агрегаты наддува. Компрессоры поршневые. Роторные компрессоры. Центробежные и осевые компрессоры. Газовые турбины. Характеристики и регулирование компрессоров и турбин.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3).

**5. Планируемые результаты обучения.**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные газодинамические и термодинамические процессы в агрегатах наддува;
- технические решения в области наддува и его регулирования, их преимущества и недостатки;
- достижения науки и техники, передовой опыт в конструировании агрегатов наддува;
- значение наддува в решении экологических проблем двигателей;

**Уметь:**

- использовать в профессиональной деятельности действующие стандарты, методы исследования, моделирования, анализа и управления процессами в агрегатах наддува;
- формулировать цели проекта, выявлять приоритеты и находить компромиссы при проектировании агрегатов наддува;

**Владеть:**

- навыками оценки технических решений и путей их достижения;
- навыками проведения термогазодинамических и прочностных расчетов;

- навыками профилирования элементов проточных частей;
- навыками оптимизации агрегатов наддува.

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

4 зачетных единицы (144 часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (7 сем.).

### **Топливо, смазочные материалы и технические жидкости**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.09.01 «Топливо, смазочные материалы и технические жидкости» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Топливо, смазочные материалы и технические жидкости», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения естественнонаучных базовых и профессиональных дисциплин, таких как химия, физика, термодинамика, технология конструкционных материалов.

В свою очередь, изучаемая дисциплина является необходимой при изучении последующих базовых дисциплин, таких как «Химмотология», «Экология».

#### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины является дальнейшее формирование знаний у студентов направления подготовки «Энергетическое машиностроение» в области свойств и применимости горюче-смазочных материалов и других рабочих жидкостей при работе двигателей внутреннего сгорания.

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

Оценка качества горючего и смазочных материалов. Получение топлив и смазочных масел. Требования к качеству топлива. Реактивные топлива. Устранение опасности образования кристаллов льда. Нагарные свойства топлива. Термическая стабильность топлива. Газовые топлива. Природные газы. Попутные газы. Синтетические газы. Классификация моторных масел. Дизельные, трансмиссионные реактивные масла. Экологические свойства топлив и масел. Токсичность топлив и масел. Отравление парами бензина. Токсичность ангидрида серы. Токсичность выхлопных газов ДВС. Нормирование вредных выделений ДВС. Жидкости, применяемые в системе охлаждения ДВС.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- требования, предъявляемые к эксплуатационным материалам, их свойства, ассортимент, условия применения;
- правила сбора отработанных нефтепродуктов;
- технику безопасности, противопожарные мероприятия и экологическую безопасность использования эксплуатационных материалов;

##### **Уметь:**

- технически грамотно подбирать сорта и марки топлива, смазочных материалов и



специальных жидкостей;

- проводить контроль качества, анализировать и оценивать свойства эксплуатационных материалов;

### **Владеть:**

- навыками определения основных показателей качества топлива, масел и специальных жидкостей с помощью приборного оборудования.

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

3 зачетных единицы (108 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

## **Альтернативные виды топлива двигателей внутреннего сгорания**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.09.02 «Альтернативные виды топлива двигателей внутреннего сгорания» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Химия», «Физика», «Химмотология».

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области альтернативных видов топлива, топливной системы двигателей внутреннего сгорания.

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

Введение. Природный газ. Водород. Пропан. Биодизельное топливо. Метанол. Этанол. Электричество. Синтетическое топливо. Твердое топливо. Требования к двигателям и их системам с учетом условий эксплуатации. Модернизация ДВС для применения альтернативных видов топлива.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью осуществлять сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности (ПК-14).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- современные проблемы, тенденции и пути развития использования альтернативных топлив для повышения экологических показателей двигателей.

### **Уметь:**

- применять полученные знания для повышения экологических показателей двигателей путем применения альтернативных видов топлива.

### **Владеть:**

- теоретическими основами использования альтернативных видов топлива для повышения экологических показателей двигателей.

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

4 зачетных единицы (144 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.)

## **Этика деловых отношений**

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

Дисциплина ФТД.В.01 «Этика деловых отношений» является факультативом образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

### **2. Цель освоения дисциплины.**

Целью данного курса является ознакомление студентов с предметом этики, ее основными категориями и проблемами.

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

Введение. Предмет этики. Возникновение морали. История этических учений. Этические воззрения древности. История этических учений. Нравственное самосознание личности в средние века. История этических учений. Этика Нового времени. История этических учений. Современные этические теории. Моральные ценности и категории. Добро и зло. Стыд, совесть, вина. Моральные ценности и категории. Достоинство, любовь, дружба и ненависть. Моральные ценности и категории. Эгоизм, свобода, честность и справедливость. Моральные ценности и категории. Счастье и смысл жизни человека.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-б);

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- объектную и предметную области этики, ее место в системе философских наук;
- основные теоретические концепции этики;
- особенности национального этикета различных народов;

#### **Уметь:**

- использовать полученные знания в общении;
- использовать полученные знания в формировании собственной системы ценностей

#### **Владеть:**

- этической терминологией и пользоваться ею;
- навыками выполнения учебных и творческих заданий (эссе, доклады, рефераты, отзывы, сочинения, рецензии)

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

2 зачетных единицы (72 часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем.).

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение раздел образовательной программы прикладного бакалавриата «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 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 и преддипломной.

### **Программа учебной практики**

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

Учебная практика является обязательным составным элементом ОП ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение. Типы учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная) (Б2.В.01(У)); практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (технологическая) (Б2.В.02(У)).

**2. Цель прохождения учебной практики** (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная)).

Целью учебной практики является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, ознакомление с правилами использования ручных слесарных инструментов, ознакомление с принципом работы и правилами эксплуатации металлообрабатывающих станков, получение навыков ведения документации.

#### **3. Краткое содержание.**

**Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная).**

Подготовительный этап: инструктаж по технике безопасности, проводимый на рабочем месте; постановка цели и задачи учебной практики; получение индивидуальных заданий. Основной этап: изучение оборудования и средств технологического оснащения; изучение безопасных условий труда при эксплуатации и ремонте оборудования, пожарной безопасности, изучение студентами правилами использования ручных инструментов по обработке металлов; ознакомление с принципом работы и правилами эксплуатации различных металлообрабатывающих станков. Заключительный этап: обработка и анализ полученной информации, оформление отчёта практики, подготовка к собеседованию.

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

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью использовать технические средства для измерения основных параметров

объектов деятельности (ПК-11).

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

В результате прохождения практики студент должен:

### **Знать:**

- инструкции по охране труда и правила пожарной безопасности;
- правила пользования универсальным измерительным инструментом;
- назначение разметки, рубки, правки, гибки, опиливания, зенкирования металлов;
- перечень инструментов, необходимых при проведении слесарных работах;
- устройство и принцип работы одностипных токарных, фрезерных, шлифовальных станков.

### **Уметь:**

- оказывать первую медицинскую помощь;
- выбирать рациональные методы механической обработки поверхностей деталей машин исходя из конфигурации и требований к качеству деталей;
- выбирать методы контроля качества машиностроительной продукции.

### **Владеть:**

- методами анализа технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
- порядком пользования периодическими, реферативными и информационно-справочными изданиями по профилю специальности.

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

6 зачетные единицы (4 недели).

## **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (2 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 учебной практики**

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

Учебная практика является обязательным составным элементом ОП ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

**2. Цель прохождения учебной практики** (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (технологическая)) (Б2.В.02(У)).

Целью учебной практики является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, получение навыков работы: с ручных слесарными инструментами,

на металлообрабатывающих станках, приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности, продолжение получения навыков ведения документации.

### **3. Краткое содержание.**

**Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (технологическая).**

Учебная практика направлена на ознакомление и овладение практическими навыками работы со слесарными инструментами и на металлообрабатывающих станках. Учебная практика включает в себя три вида: слесарная практика, механическая практика, механосборочная практика. Ознакомление студентов с основными операциями слесарной обработки металлов, с оборудованием и инструментом, приспособлениями, применяемыми при слесарных работах; основными технологическими процессами обработки металлов резанием, приобретение студентами практических навыков выполнения операций на металлообрабатывающих станках; ознакомление с основными понятиями о технологическом процессе сборки узлов и механизмов.

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

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осуществлять монтажно-наладочные работы на объектах профессиональной деятельности (ПК-13);

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

В результате прохождения практики студент должен:

#### **Знать:**

- инструкции по охране труда и правила пожарной безопасности;
- универсальный измерительный инструмент;
- назначение слесарных инструментов при выполнении основных операций по металлообработке;
- устройство и принцип работы токарных, фрезерных, шлифовальных станков;
- назначение и свойства охлаждающих и смазывающих жидкостей;
- свойства металлов и сплавов;

#### **Уметь:**

- уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами;
- уметь пользоваться таблицами допусков и посадок;
- производить настройку токарно-винторезных, фрезерных, шлифовальных станков;
- производить запрессовку деталей, сборку механизмов вращательного движения и механизмов привода;
- выбирать рациональные методы механической обработки поверхностей деталей машин исходя из конфигурации и требований к качеству деталей;
- выбирать методы контроля качества продукции.

#### **Владеть:**

- способами устранения дефектов сборки оборудования;
- методикой определения точности обработки поверхности;
- навыками использования различной оснастки и специальными приспособлениями.

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

6 зачетные единицы (4 недели).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (4 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**

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

Производственная практика является обязательным составным элементом ОП ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» (Б2.В.03(П)).

#### **2. Цель прохождения производственной практики.**

Целью производственной практики является получение практических навыков организации инженерной деятельности, обращения с технологическими средствами разработки и ведения документации, контроля качества продукции и ознакомление с особенностями конкретных предприятий и организаций, вид деятельности которых связан с эксплуатацией, диагностикой, техническим обслуживанием, ремонтом, заменой двигателей внутреннего сгорания.

#### **3. Краткое содержание**

Производственная практика проводится на производственных участках предприятий и организаций, вид деятельности которых связан с эксплуатацией, диагностикой, техническим обслуживанием, ремонтом, заменой двигателей внутреннего сгорания, в форме учебной работы с производственной документацией, должностными инструкциями и работой в производственных подразделениях (службах) предприятия.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осуществлять сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности (ПК-14).

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

В результате прохождения практики студент должен:

#### **Знать:**

- организацию и управление деятельностью подразделения;
- вопросы планирования и финансирования разработок;
- 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;
- вопросы обеспечения жизнедеятельности и экологической чистоты;
- средства вычислительной техники, используемые в подразделении.

- новейшее оборудование, в том числе конструкций, разработанных на предприятии и защищенных авторскими свидетельствами.
- НОТ в конструкторских подразделениях, с мероприятиями по повышению производительности труда, снижению себестоимости продукции.

### **Уметь:**

- решать задачи практики в соответствии с целями практики.

### **Владеть:**

- методами анализа технического уровня объектов техники и технологии для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;
- методиками применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик электронных компонентов ДВС, электротехнических или электромеханических приборов, устройств и систем 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.

### **6. Общая трудоемкость практики.**

9 зачетных единиц (6 недель).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (6 сем., 7 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.

## **Программа преддипломной практики**

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

Преддипломная практика является обязательным составным элементом ОП ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение (Б2.В.04(П)).

### **2. Цель прохождения преддипломной практики.**

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. Краткое содержание**

Преддипломная практика проходит в форме подготовки расчетно-пояснительных, графических, презентационных и иных материалов по результатам самостоятельно выполненных обучающимися опытно-конструкторских, сервисно-эксплуатационных, монтажно-наладочных профессионально-ориентированных работ.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК - 7);
- способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК - 3).

### **5. 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:**

- 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:**

- методами монтажа, наладки, обслуживания и эксплуатации двигателей внутреннего сгорания и систем их управления.

### **6. Общая трудоемкость практики.**

3 зачетных единиц (2 недели).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (8 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.