

## Аннотация дисциплины Б1.Б1 Философия

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель – способствовать формированию у будущего бакалавра представлений о специфике философии как способе освоения мира, устойчивой мировоззренческой позиции, предполагающей целостное представление о мире, о современных философских проблемах природы, человека и общества, о философских проблемах и методах их исследования, которые позволят ему свободно ориентироваться в социальном пространстве и применять свои знания профессиональной деятельности.

Задачи: раскрыть специфику философского знания и его функции; рассмотреть основные философские направления; материализм и идеализм и их разновидность; раскрыть методологическую функцию философии, показать, что философские методы, будучи универсальными, являются необходимым условием решения разнообразных задач, конкретизируя частнонаучные методы; раскрыть роль философии в развитии культуры и цивилизации; показать важность критического подхода и необходимости определенной доли скепсиса по отношению к существующему знанию, социокультурным ценностям.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4.зачетных единиц.

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные направления, проблемы, теории и методы философии; содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.</p> <p><b>Уметь:</b> формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа социальных тенденций, фактов и явлений; правильно пользоваться философскими категориями.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками диалога и восприятия альтернатив; приемами ведения дискуссии и полемики по проблемам общественного и мировоззренческого характера; универсальными методами познания мира.</p>	ОК-1 – способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Философия, ее предмет и место в культуре

Философские вопросы в жизни современного человека. Дофилософские мировоззрения и картина мира. Предмет философии. Специфика философского знания и его функции. Основные разделы философии. Проблема метода в философии.

#### Раздел 2. Исторические типы философии

Возникновение философии. Философия Древнего мира. Средневековая философия. Философия XVII-XIX веков. Современная философия. Традиции отечественной философии.

#### Раздел 3. Философская онтология

Проблема бытия в истории философии. Философский смысл бытия. Формы бытия. Формирование научно-философского понятия материи. Современная наука о строении и свойствах материи. Проблема движения в философии и науке. Основные формы движения. Пространство и время как

атрибуты материи. Проблема сознания в философии. Происхождение и сущность сознания. Сознание и бессознательное. Проблема искусственного интеллекта.

#### **Раздел 4. Теория познания**

Проблема познания в истории философской мысли. Субъект и объект познания. Основные формы и методы познания. Проблема истины в философии и науке. Истина и заблуждение. Знание и вера. Многообразие форм познания. Познание и практика.

#### **Раздел 5. Философия и методология науки**

Философия и наука. Структура и специфика научного знания. Методология научного познания. Наука и общество.

#### **Раздел 6. Социальная философия.**

Понятие общества. Основные подходы к объяснению связей и закономерностей общества. Общество как саморазвивающаяся система. Проблема социального детерминизма. Понятие общественного сознания. Взаимосвязь общественного и индивидуального сознания. Структура общественного сознания и его элементы. Менталитет. Развитие общественного сознания

### **Аннотация дисциплины**

#### **Б1.Б.2 История**

##### **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель – сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации.

Задачи сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России, ввести в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработать навыки получения, анализа и обобщения исторической информации.

##### **2 Трудоемкость дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

##### **3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные закономерности взаимодействия человека и общества, основные закономерности историко-культурного развития человека и человечества.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы.</p> <p><b>Владеть:</b> технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных и социальных знаний.</p>	ОК-2 – способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования патриотизма и гражданской позиции

##### **4 Содержание дисциплины**

###### **Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук**

Предмет и задачи курса, его хронологические рамки, периодизация. Своеобразие основных этапов Отечественной истории и их взаимосвязь с этапами исторического развития Западной Европы.

###### **Раздел 2. Древняя Русь**

Происхождение и расселение славян. Восточные славяне и их соседи в эпоху Великого переселения народов. Разложение родоплеменного строя и образование племенных союзов. Основа экономической жизни и социальные отношения. Религия восточных славян.

### **Раздел 3 Российское централизованное государство**

Предпосылки образования единого централизованного государства и усиления роли Москвы в объединительном процессе.

### **Раздел 4 Российская империя**

Россия во второй четверти XVIII века. Дворцовые перевороты. Основные тенденции внешней и внутренней политики России и западноевропейская политика. Семилетняя война и её итоги для упрочнения международного авторитета Российской империи.

### **Раздел 5 Образование и развитие СССР в первой половине XX в.**

Углубление социально-экономического кризиса и политическая борьба в условиях «двоевластия». «Апрельские тезисы» В.И. Ленина и принятие большевиками курса на социалистическую революцию. Апрельский и июльский политические кризисы. Поляризация общественных сил. Выступление генерала Л.Г. Корнилова. Попытки А.Ф. Керенского удержать политическое влияние. Рост влияния большевиков в Советах. Октябрьский переворот и свержение Временного правительства. II съезд Советов. Формирование новых структур власти.

### **Раздел 6. СССР во второй половине XX в.**

Выдвижение Н.С. Хрущёва и начало демократизации общественно-политической жизни. XX съезд КПСС и его историческое значение. Социально-экономическое развитие и курс на ускорение ПТП. Реформы в управлении народным хозяйством. Мероприятия в сельском хозяйстве. XXI съезд КПСС: курс на форсирование построения коммунизма.

### **Раздел 7 Развитие Российской Федерации в конце XX-начале XXI в.**

Социально-экономическое положение Российской Федерации. Радикальная экономическая реформа. Либерализация цен: прогнозы и действительность. Форсированная приватизация. Ваучеризация (1992-середина 1994 г.). Ослабление позиций государства в ключевых сферах экономики. Галопирующая инфляция и денежная реформа.

## **Аннотация дисциплины Б1.Б.3 Иностранный язык**

### **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком и овладения студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования.

Основными задачами являются следующие: развить навыки устной речи (говорение: умение вести беседу на темы по своей специальности (профессиональное обучение), на некоторые бытовые темы; формировать навыки понимания устной (монологической и диалогической) речи; сформировать базовые знания по грамматике; расширить словарный запас, а также сформировать терминологического аппарата на иностранном языке в пределах профессиональной сферы; развить навыки чтения и понимания со словарем специальной литературы по профилю специальности.

### **2 Трудоемкость дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные грамматические явления, характерные для изучаемого языка и профессиональной речи, учебные лексические единицы общего и специального терминологического характера;</p> <p><b>Уметь:</b> читать и переводить с иностранного языка на русский несложные тексты по профилю специальности со словарем, а также переводить несложные предложения по профилю специальности с русского языка на иностранный со словарем;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками монологической речи (сообщения) по профилю специальности, а также диалогической речи в рамках учебной ситуации; представлениями о культуре и традициях страны изучаемого языка; опытом написания на иностранном языке речевых произведений различного характера.</p>	ОК 5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Вводный фонетический курс

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи. Порядок слов в повествовательном и вопросительном предложениях. Побудительное предложение.

#### Раздел 2. Знакомство

Настоящее время. Отрицание. Артикль. Определенный и неопределенный артикль.

#### Раздел 3. Рабочий день студента

Понятие о падежах существительных. Род и число имен существительных. Образование множественного числа существительных.

#### Раздел 4. Выходной день

Модальные глаголы. Дополнение.

#### Раздел 5. Семья

Прошедшее время. Местоимение. Притяжательные и личные местоимения.

#### Раздел 6. Квартира

Предлоги.

#### Раздел 7. Увлечения

Парадигма прилагательного. Выражение будущего времени.

#### Раздел 8. Внешность. Характер

Степени сравнения прилагательных и наречий.

#### Раздел 9. Еда

Причастия.

#### Раздел 10. Различные виды путешествий

Порядок слов в сложных предложениях.

#### Раздел 11. Покупки: одежда, продукты

Пассивный залог.

#### Раздел 12. Будущая профессия

Сложные предложения. Виды сложных предложений.

### Раздел 13. Великобритания. Лондон/ Германия. Берлин.

Согласование времен. Сослагательное наклонение.

## Аннотация дисциплины Б1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель курса: формирования у студентов сознательного отношения к проблемам личной и общественной безопасности, формирования профессиональной компетентности в области предвидения и предупреждения влияния на человека поражающих факторов угроз и опасностей. Формирование знаний в области механизмов, принципов, средств и способов защиты человека и социума, подвергнутому влиянию угроз и опасностей, оказание помощи человеку и социуму. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, готовит его к действиям в экстремальных условиях.

Основная задача изучения дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для:

- идентификации опасностей – выяснения их видов, вероятности, пространственных и временных координат, масштаба, возможного ущерба и т.д.;
- предвидения, предупреждения и профилактики идентифицированной опасности;
- разработки и реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий, организации действий по оказанию помощи и спасению в условиях чрезвычайной ситуации;
- создания комфортного состояния среды обитания.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «Человек – среда обитания»; анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих и поражающих факторов; идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.</p> <p><b>Уметь:</b> эффективно применять средства защиты от негативных воздействий; планировать мероприятия по защите учащихся в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участия в проведении спасательных работ; оказывать первую медицинскую помощь при ЧС.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками аналитического поведения в обеспечении высокого уровня безопасности жизнедеятельности; разработками по реализации защиты человека и среды обитания от негативных воздействий, организации действий по оказанию помощи и спасению в условиях чрезвычайной ситуации.</p>	ОК-9 – способность использовать приемы первой медицинской помощи, метод защиты в условиях ЧС.
<p><b>Знать</b> правовые, нормативно-технологические и организационные основы безопасности жизнедеятельности и охраны труда; рациональные условия деятельности человека.</p> <p><b>Уметь</b> планировать мероприятия по защите людей в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участия в проведении</p>	ПК-10 – способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>спасательных работ; оказывать необходимую помощь пострадавшим при ЧС;  <b>Владеть:</b> навыками планирования и проведения мероприятий для предупреждения возникновения ЧС; навыками организации рабочего места и рабочего процесса в соответствии с нормативно-правовыми требованиями по охране труда.</p>	<p>безопасности и нормы охраны труда</p>

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1 Введение. Цель и задачи предмета, его структура

Современные подходы и история развития образовательной области безопасность жизнедеятельности.

### Раздел 2 Теоретические основы безопасности жизнедеятельности

Объект, предмет, методология, теория и практика безопасности. Понятие об опасности и безопасности. Интегральный показатель безопасности. Аксиома о потенциальной опасности. Безопасность и теория риска. Концепция приемлемого риска. Анализ и оценка опасностей. Принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности, их классификация. Безопасность в различных сферах жизнедеятельности. Факторы среды обитания, их классификация. Понятие о поражающих факторах, их сущность и классификация. Основные понятия и определения, общая классификация чрезвычайных ситуаций и объектов по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Роль и задачи РСЧС, организационная структура и режимы функционирования. Силы и средства РСЧС. Предупреждение и ликвидация ЧС. Прогнозирование обстановки при чрезвычайных ситуациях.

### Раздел 3 Чрезвычайные ситуации природного характера и защита населения и территории от их последствий

Общая характеристика чрезвычайных ситуаций природного характера, их классификация. Геологические чрезвычайные ситуации (землетрясения, цунами, извержения вулканов, оползни, обвалы, сели, лавины и т.д.) причины, характеристика и защита от них. Анализ и прогнозирование. Действия населения при возникновении угрозы. Спасательные работы. Метеорологические чрезвычайные ситуации (ураганы, бури, смерчи, шквалистый ветер и т.д.) их происхождение, характеристика, оценка и защита населения от них. Действия населения при угрозе. Гидрологические чрезвычайные ситуации их классификация (наводнения, подтопления, паводки, половодье, заторы, зажоры и т.д.) и защита населения и территории от них. Действия населения при угрозе наводнения. Природные пожары, их классификация. Средства профилактики и борьбы с природными пожарами. Защита населения и действия человека в зоне природного пожара. Чрезвычайные ситуации биологического характера (эпидемии, эпизоотии, эпифитотии) и защита от них. Основные группы инфекционных заболеваний. Источники инфекции и пути передачи. Противоэпидемические (эпизоотические, эпифитотические) мероприятия. Аварийно - спасательные и другие неотложные работы при чрезвычайных ситуациях природного характера.

### Раздел 4 Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита населения и территории от их последствий

Общая характеристика чрезвычайных ситуаций техногенного характера, их классификация. Пожары, взрывы (угроза взрывов), внезапное обрушение зданий и сооружений. Классификация и характеристика пожаро- и взрывоопасных объектов. Виды пожаров, их поражающие факторы. Классификация взрывов, их причины. Основные поражающие факторы взрыва. Основы пожарной безопасности. Средства тушения пожаров и их применение. Действия при пожаре. Опасные и чрезвычайные ситуации на транспорте (воздушном, водном, наземном, подземном, трубопроводном). Виды дорожно-транспортных происшествий. Правила безопасности на транспорте. Безопасное поведение человека при использовании различных видов транспорта. Порядок поведения при различных видах

транспортных аварий. Спасательные средства и порядок их использования. Аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ, защита населения и территории от них. Классификация аварийно химически опасных веществ, их характеристика. Воздействие химически опасных веществ на организм человека. Порядок действий человека в зоне заражения АХОВ. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ, защита населения и территории от них. Источники радиоактивного загрязнения. Воздействие радиации на организм человека. Допустимые дозы облучения. Действия населения при авариях с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ. Гидродинамические аварии, причины, виды, последствия и меры защиты населения. Правила поведения населения при угрозе и во время гидродинамических аварий. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ, защита населения и территории от них. Источники заражения, защитные мероприятия и средства защиты. Аварийно - спасательные и другие неотложные работы при чрезвычайных ситуациях техногенного характера. Действия учителя и персонала образовательного учреждения при авариях и катастрофах.

## **Раздел 5 Чрезвычайные ситуации социального характера и защита населения от их последствий**

Общая характеристика и классификация чрезвычайных ситуаций социального характера. Причины и последствия военных конфликтов. Действие населения в зоне военного конфликта. Массовые беспорядки. Город как среда повышенной опасности. Толпа, виды толпы. Паника, характерные черты, причины возникновения и последствия. Массовые погромы. Массовые зрелища и праздники как источник опасности. Обеспечение безопасности во время общественных беспорядков. Безопасность в толпе. Правила поведения в местах большого скопления людей. Чрезвычайные ситуации криминального характера и защита от них. Криминогенная опасность. Зоны повышенной опасности. Кражи, виды краж и наказание. Мошенничество, наиболее распространённые способы. Как не стать жертвой обмана и мошенничества. Предупреждение криминальных посягательств в отношении детей. Необходимая самооборона в криминальных ситуациях. Правовые основы самообороны. Основные правила самообороны. Средства самозащиты и их использование. Терроризм и экстремизм как реальная угроза безопасности в современном обществе. Причины терроризма. Виды террористических актов и способы их осуществления. Социально-психологические характеристики террориста. Борьба с терроризмом. Обеспечение безопасности при обнаружении подозрительных предметов, угрозе совершения и совершённом теракте. Правила поведения для заложников. Организация анти-террористических и иных мероприятий по обеспечению безопасности в образовательном учреждении. Действия педагогического персонала и учащихся по снижению риска и смягчению последствий террористических актов.

## **Раздел 6 Проблемы национальной и международной безопасности Российской Федерации**

Сущность и содержание национальной безопасности. Система национальной безопасности. Объекты, субъекты и принципы обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. Виды национальной безопасности. Концепция национальной безопасности РФ: структура, содержание, проблемы. Закон РФ «О безопасности». Национальные интересы России. Баланс жизненно важных интересов личности, общества и государства как необходимое условие устойчивого развития и безопасности страны. Угрозы национальной безопасности: сущность, классификация, содержание. Международная безопасность Российской Федерации. Россия в системе международных отношений в условиях глобализации. «Баланс сил» и общность интересов в международных отношениях и обеспечение глобальной безопасности. Обеспечение национальной безопасности РФ. Политика обеспечения национальной безопасности РФ. Государственная система обеспечения национальной безопасности. Государственные органы, силы и средства государственной системы обеспечения национальной безопасности. Особенности и недостатки государственной системы обеспечения национальной безопасности РФ. Силовые и ненасильственные методы обеспечения национальной безопасности. Негосударственная система обеспечения безопасности России: структура, содержание, задачи. Обеспечение национальной безопасности России на местном и региональном уровнях: сущность и современные проблемы. Экономическая безопасность государства, регионов, организаций. Угрозы экономической безопасности. Государственная политика в области обеспечения экономической безопас-

ности. Структура и система экономической безопасности. Информационная безопасность государства, общества, личности. Национальные интересы РФ в информационной сфере и их обеспечение. Источники угроз информационной безопасности. Состояние информационной безопасности и основные задачи по её обеспечению. Методы и особенности обеспечения информационной безопасности. Новые информационные технологии и информационное оружие. Преступления в информационной сфере и борьба с ними. Продовольственная безопасность государства и человека: основные показатели, угрозы. Зависимость продовольственной безопасности от других сфер безопасности. Государственная продовольственная политика. Гражданская оборона и её задачи. Гражданская оборона как комплекс мер по защите населения. Опасности, возникающие при ведении военных действий или вследствие этих действий. Средства индивидуальной и коллективной защиты, их устройство, назначение и порядок использования. Защитные сооружения гражданской обороны: виды, назначение, характеристики, порядок использования.

Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля: технические характеристики, назначение и порядок использования. Организация защита населения в мирное и военное время. Организация работы по гражданской обороне на предприятии. Организация гражданской обороны в образовательных учреждениях.

### **Раздел 7 Психологические аспекты чрезвычайных ситуаций**

Неординарные ситуации. Психопатологические последствия чрезвычайной ситуации. Суицидальные проявления психопатологических последствий чрезвычайных ситуаций. Типология суицидального поведения. Посттравматические стрессовые расстройства. Методы психической саморегуляции. Личностные факторы, определяющие безопасность жизнедеятельности. Личность типа жертвы. Личность безопасного типа поведения

## **Аннотация дисциплины Б1.Б.5 Физическая культура**

### **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины: целью физического воспитания студентов вуза является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знание научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии;
- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

### **2 Трудоемкость дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

### **3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> научно-биологические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни; значение ценностей физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека.</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать и реализовывать индивидуальные программы физического воспитания коррекционной и рекреационной направленности.</p> <p><b>Владеть:</b> системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических качеств (с выполнением установленных нормативов по общефизической, спортивно-технической и профессионально-прикладной физической подготовке); опытом использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.</p>	<p>ОК-8 – способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>

## 4 Содержание дисциплины

### 1 Теоретический раздел

Тема 1. Физическая культура в профессиональной подготовке и социокультурное развитие личности студентов

Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации. Физическая культура личности. Деятельностная сущность физической культуры в различных сферах жизни. Ценности физической культуры. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту. Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении.

Тема 2. Социально-биологические основы физической культуры

Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующая биологическая система. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека. Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма - целях обеспечения умственной и физической деятельности. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды.

Тема 3. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья

Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности студентов и ее отражение в образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Основные требования к организации здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.

Тема 4. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности.

Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента. Динамика работоспособности студентов в учебном году и факторы, ее определяющие. Основные причины изменения психофизического состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Особенности использования

средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизиологического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда.

Тема 5. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания

Методические принципы физического воспитания. Методы физического воспитания. Основы обучения движениям. Основы совершенствования физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания.

Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Специальная физическая подготовка. Спортивная подготовка, ее цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значение мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленности учебно-тренировочного занятия.

Тема 6. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений

Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивная классификация. Студенческий спорт. Особенности организации и планирования спортивной подготовки в вузе. Спортивные соревнования как средство и метод общей физической, профессионально-прикладной, спортивной подготовки студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Общественные студенческие спортивные организации. Олимпийские игры и Универсиады. Современные популярные системы физических упражнений. Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентом вида спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий. Краткая психофизиологическая характеристика основных групп видов спорта и систем физических упражнений.

Тема 7. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра

I часть. Общие положения профессионально-прикладной физической подготовки

Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия ППФП, ее цели, задачи, средства. Место ППФП в системе физического воспитания студентов. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП. Организация, формы и средства ППФП студентов в вузе. Контроль за эффективностью профессионально-прикладной физической подготовленности студентов.

II часть. Особенности ППФП студентов по избранному направлению подготовки

Схема изложения раздела на каждом факультете: основные факторы, определяющие ППФП будущего бакалавра данного профиля; дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии; основное содержание ППФП будущего бакалавра; прикладные виды спорта и их элементы. Зачетные требования и нормативы по ППФП по годам обучения (семестрам) для студентов факультета.

Краткое содержание. Производственная физическая культура. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов, работающих на производстве. Роль будущих бакалавров по внедрению физической культуры в производственном коллективе.

Тема 8. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль занимающихся за состоянием своего организма

Краткое содержание. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для женщин. Планирование и управление самостоятельными за-

нениями. Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Участие в спортивных соревнованиях.

Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный контроль, его содержание. Педагогический контроль, его содержание. Самоконтроль, его основные методы, показатели и дневник самоконтроля. Использование методов стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля.

Тема 9. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений

Краткая историческая справка. Характеристика особенностей воздействия данного вида спорта (системы физических упражнений) на физическое развитие и подготовленность, психические качества и свойства личности. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Определение цели и задач спортивной подготовки (или занятий системой физических упражнений) в условиях вуза. Возможные формы организации тренировки в вузе.

Перспективное, текущее и оперативное планирование подготовки. Основные пути достижения необходимой структуры подготовленности занимающихся. Контроль за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения по избранному виду спорта или системе физических упражнений. Календарь студенческих соревнований. Спортивная классификация и правила спортивных соревнований в избранном виде спорта.

## **2 Методико-практический раздел**

- 1) Методика эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками (ходьба, передвижение на лыжах, плавание).
- 2) Простейшие методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применения средств физической культуры для их направленной коррекции.
- 3) Методика составления индивидуальных программ физического воспитания с оздоровительной, рекреационной и восстановительной направленностью (бег, плавание лыжная подготовка и т.д.).
- 4) Основы методики массажа и самомассажа. Методика корригирующей гимнастики для глаз.
- 5) Методика составления и проведения простейших самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической или тренировочной направленности
- 6) Методы оценки и коррекции осанки, телосложения.
- 7) Методика самоконтроля за состоянием физического развития (стандарты, индексы, формулы) и функциональным состоянием организма (функциональные пробы).
- 8) Методика проведения учебно-тренировочного занятия.
- 9) Методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания).
- 10) Методика развития отдельных физических качеств.
- 11) Основы судейства избранного вида спорта.
- 12) Средства и методы восстановления организма при занятиях физической культурой и спортом (гидропроцедуры, аутотренинг и т. д.).
- 13) Методика освоения отдельных элементов ППФП.
- 14) Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда.

## **3 Учебно-тренировочный раздел**

- 1) Легкая атлетика
- 2) Баскетбол
- 3) Волейбол

- 4) Лыжная подготовка
- 5) Дополнительные виды спорта (ритмическая или атлетическая гимнастика, футбол, плавание).

## Аннотация дисциплины Б1.Б.6 Право

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель – вооружить будущего бакалавра знаниями и навыками в области права, определяющими его правомерное поведение и непосредственное практическое применение этих знаний и навыков в своей профессиональной деятельности.

Задачи ознакомление студентов с основными принципами правоведения, особенностями отраслевого права и основными источниками права

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные источники права и, особенности отраслевого права, особенности функционирования правовой системы РФ, структуру высших органов государственной власти РФ.</p> <p><b>Уметь:</b> применять теоретически правовые знания в профессиональной деятельности и в социальных взаимодействиях.</p> <p><b>Владеть:</b> применять теоретически правовые знания в профессиональной деятельности и в социальных взаимодействиях.</p>	<p>ОК-4 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.</p>

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Теория государства

Государство: определение, понятие, признаки. Функции государства. Формы правления: а) монархия (древневосточная, феодальная, сословная, представительная, абсолютная, конституционная, парламентарная, дуалистическая); б) республика (афинская, спартанская, римская, феодальная города-республики, парламентарная, президентская, социалистическая, народно-демократическая). Формы государственного устройства (унитарное государство, федерация, конфедерация). Политические режимы (демократические и антидемократические). Государственный аппарат: понятие «механизм государства»; органы государства и их классификация; представительные органы власти; исполнительные органы власти; правоохранительные органы власти; вооружённые силы и механизмы власти.

#### Раздел 2. Гражданское общество и правовое государство

Происхождение понятий: «гражданское общество» и «правовое государство». Возникновение и развитие идеи о правовом государстве и гражданском обществе. Гражданское общество: сущность, признаки, институты. Структура гражданского общества. Правовое государство: признаки и особенности его формирования. Правовое государство в России. Социальное государство: сущность и роль.

#### Раздел 3. Конституционное право России

Конституция РФ: понятие, сущность, юридические признаки, положительные и отрицательные черты. Право, свободы и обязанности граждан РФ. Избирательная система и избирательный процесс по Конституции РФ. Президент РФ и его полномочия. Федеральное Собрание, Правительство и органы судебной власти в РФ. Органы местного самоуправления.

#### **Раздел 4. Основы гражданского законодательства**

Характеристика Гражданского кодекса РФ. Понятие сделки. Виды сделок и их характеристика. Представительство – понятие, характеристика. Отличие представителя от рукоприкладчика. Исковая давность – понятие, характеристика, сроки. Дела на которые не распространяются сроки исковой давности. Товарные знаки, знаки обслуживания – понятие, характеристика, способ обозначения. Право интеллектуальной собственности. Обязательства, возникающие из причинения вреда. Источник повышенной опасности – понятие, виды, характеристика.

#### **Раздел 5. Основы трудового законодательства РФ**

Понятие трудового права. Основные положения трудового законодательства в России. Изменения в трудовом законодательстве. Стороны трудовых отношений, основания возникновения трудовых отношений. Социальное партнерство в сфере труда. Трудовой договор: заключение, изменение, прекращение. Рабочее время и время отдыха. Оплата труда. Нормирование труда. Компенсации и гарантии. Трудовой распорядок и дисциплина труда. Особенности регулирования труда отдельных категорий работников.

#### **Раздел 6. Семейное право РФ**

Понятие и предмет семейного права. Метод регулирования семейно-правовых отношений: основные принципы семейного права; структура и источники семейного права; семейные правоотношения: понятие, виды, субъекты, объекты; правоспособность и дееспособность в семейном праве; осуществление и защита семейных прав. Исполнение семейных обязанностей. Ответственность в семейном праве. Сроки исковой давности и другие сроки в семейном праве. Понятие брака. Условия и порядок его заключения. Недействительность брака. Прекращение брака: понятие, основания и порядок прекращения брака; расторжение брака в органах загса; расторжение брака в судебном порядке; момент прекращения брака при его расторжении. Правовые последствия прекращения брака; восстановление брака. Права и обязанности: супругов, родителей и детей. Алиментные обязательства. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей: усыновление (удочерение); опека и попечительство; приемная семья.

#### **Раздел 7. Основы административного права**

Задачи и принципы законодательства об административных правонарушениях. Административное правонарушение: общая характеристика и признаки. Виды административных правонарушений. Их особенности и характеристика. Понятие административного наказания. Виды административных наказаний. Порядок рассмотрения дел об административных правонарушениях.

#### **Раздел 8. Основы уголовного законодательства**

Характеристика Уголовного кодекса РФ. Уголовная ответственность – понятие, признаки, основания возникновения. Понятие вменяемости и невменяемости в уголовном праве. Возраст наступления уголовной ответственности. Обстоятельства исключаящие наступление уголовной ответственности. Убийство – понятие, характеристика, виды. Квалифицирующие признаки убийства. Преступления против здоровья – общая характеристика. Причинение тяжкого и средней тяжести вреда здоровью. Аффе́кт – понятие, виды, характеристика. Убийство в состоянии аффе́кта.

**Аннотация дисциплины  
Б1.Б.7 Русский язык и культура речи**

**1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины - повышение уровня практического владения современным русским языком слушателями в разных сферах функционирования русского языка; овладение новыми навыками и знаниями в этой области и совершенствование имеющихся; расширение общегуманитарного кругозора, опирающегося на владение богатым коммуникативным, познавательным и эстетическим потенциалом русского языка.

Задачи: сформировать представление о русском литературном языке как основном средстве общения в цивилизованном обществе, системе функциональных стилей литературного языка, о коммуникативных качествах речи; изучить нормы современного русского литературного языка; овладеть навыками использования разнообразных языковых средств в типичных коммуникативно-речевых условиях; сформировать навык создания профессионально-значимых речевых произведений, а также навыки отбора и употребления языковых средств в процессе коммуникации.

**2 Трудоемкость дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы

**3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> нормы современного русского литературного языка. <b>Уметь:</b> пользоваться разнообразными языковыми средствами в различных коммуникативно-речевых условиях. <b>Владеть:</b> навыками создания профессионально значимых речевых произведений.	ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Литературный язык как высшая форма существования языка**

Общенациональный язык и формы его существования. Признаки литературного языка. Устная и письменная разновидности русского литературного языка. Языковая норма, её свойства и роль в становлении и функционировании литературного языка.

**Раздел 2. Система стилей литературного языка**

Понятие о функциональном стиле. Системный характер функциональных стилей. Характеристика функциональных стилей.

**Раздел 3. Основные принципы организации речевого общения**

Понятие о коммуникации как процессе речевого взаимодействия. Основная единица коммуникации, структура речевой ситуации. Вербальные и невербальные средства. Речевой этикет.

**Раздел 4. Работа над коммуникативными качествами речи**

Характеристика основных коммуникативных качеств (правильность, точность, логичность, богатство, выразительность, чистота и уместность речи). Основы полемического мастерства.

**Аннотация дисциплины  
Б1.Б8 Социокультурная коммуникация**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель: Формирование межкультурной, социокультурной компетентности и толерантности  
 Основные задачи: формирование представлений о сущности, строении и закономерностях функционирования культурного пространства; характеристика многообразия культурных типов; характеристика многообразия способов коммуникации.

## 2. Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет .3 зачетных единиц (108 часов)

## 3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные категории культуры, виды и способы культурной коммуникации</p> <p><b>Уметь:</b> видеть социокультурное многообразие и преодолевать межкультурные барьеры</p> <p><b>Владеть:</b> навыками межличностного и межкультурного общения</p>	ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной форме для решения задач межличностного и межкультурного общения
<p><b>Знать:</b> классификацию типов социокультурной коммуникации</p> <p><b>Уметь:</b> проявлять толерантное отношение к культурному своеобразию различных социальных общностей</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования полученных знаний в социальной и профессиональной деятельности</p>	ОК-6 – способность работать в команде, толерантно воспринимать культурные и личностные различия
<p><b>Знать:</b> методы и приемы самоорганизации в получении знаний</p> <p><b>Уметь:</b> развивать свой общекультурный уровень</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с литературой и информационными источниками</p>	ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию

## 4. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Понятие и сущность культуры

Многообразие определений культуры. Культура как мир артефактов и мир смыслов. Культура как информационный процесс. Языки и символы культуры. Материальная и духовная культура. Основные функции культуры.

### Раздел 2. Культура и личность

Понятие субъекта культуры Личность как объект и субъект культуры. Культурная идентификация. Социализация и инкультурация. Основные стадии и механизмы инкультурации. Проблема освоения культуры. Свобода как мера личностного развития и культуры.

### Раздел 3. Культурная картина мира

Культурные нормы и культурные ценности. Основные виды культурных норм. Элементы и уровни культурного пространства. Базовая культура и локальные культуры. Своеобразие и самобытность культуры. Понятие социокультурной идентичности. эффективного взаимодействия культурных подсистем и локальных культур.

### Раздел 4. Культурная коммуникация

Общение и коммуникация. Теория и методология основ социокультурной коммуникации. Основные виды коммуникации. Вербальная и невербальная коммуникация. Каналы и факторы коммуникации. Способы передачи культурной информации .Социокультурные взаимодействия в полиэтничной среде. Субкультурные коммуникации.

### Раздел 5. Основные типы культуры и специфика социокультурной коммуникации

Проблемы типологизации культур. Критерии типологизации. Восток-Запад-Россия как типы культуры. Проблема «чужеродности» культуры. Понятия «свой» и «чужой» в культуре. Этноцентризм и его основные черты. Способы взаимодействия культур. Культурная диффузия и аккультурация. Диалог культур. Межкультурные конфликты и стратегии их разрешения. Своеобразие отечественной культуры и роль России в диалоге культур.

## Раздел 6. Динамика культуры

Понятие культурной динамики. Основные формы, факторы и движущие силы культурной динамики. Глобализация, универсализация и культурная динамика. Массовизация культуры. Значение культурных изменений для взаимодействия культур.

### Аннотация дисциплины Б1.Б.9 Экономическая теория

#### 1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - ознакомление с основными категориями и понятиями рыночной экономики, экономическими проблемами современного общества, их анализом, развитие способности к активному участию в оценке экономической политики, формирование у студентов экономического сознания, позволяющего понимать механизм причинно- следственных связей, существующих в экономике.

Задачи: овладеть основными экономическим концепциями, лежащими в основе экономического мышления; изучить методы микроэкономического анализа, прежде всего, предельного анализа; уметь анализировать последствия воздействия государственной макроэкономической политики на поведение макроэкономических агентов, результаты их экономической деятельности и уровень благосостояния; владеть навыками расчета потенциальной и фактической величины валового продукта, условий достижения макроэкономического равновесия и его отклонений, величины мультипликативного изменения национального дохода, уровней безработицы, инфляции, внутреннего и внешнего равновесия в экономике.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> закономерности функционирования современной экономики на микро и макроуровне; - основные понятия, категории и инструменты экономической теории; основные особенности ведущих школ и направлений экономической науки; основные особенности российской экономики, ее институциональную структуру, направления экономической политики государства.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты на микроуровне; выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий; использовать источники экономической, социальной, управленческой информации; анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей; строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.</p>	<p>ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Владеть:</b> методологией экономического исследования; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.</p>	
<p><b>Знать:</b> основные источники права, особенности функционирования правовой системы РФ, структуру высших органов государственной власти РФ.  <b>Уметь:</b> применять теоретически правовые знания в профессиональной деятельности и в социальных взаимодействиях.  <b>Владеть:</b> применять теоретически правовые знания в профессиональной деятельности и в социальных взаимодействиях.</p>	<p>ОК-4 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</p>

#### 4 Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Предмет экономической теории и методы экономического анализа

Экономическая действительность, законы ее развития. Предмет экономической теории. Развитие представлений о предмете экономической теории. Система экономических наук. Функции экономической теории. Сущность и формы экономических явлений. Методология исследования и методы экономического познания. Необходимость рационального экономического познания. Обыденное и научное экономическое мышление. Цели и средства экономического познания. Методы экономического познания. Метод научного абстрагирования. Конкретное и абстрактное. Анализ, сравнение и синтез. Системный подход. Единство логического и исторического. Экономико-математическое моделирование. Метод эксперимента Позитивный и нормативный подход в изучении экономических процессов и явлений. Метод сравнительной статистики

##### Раздел 2. Основные закономерности экономической организации общества

Экономические агенты (рыночные и нерыночные). Природные и социальные условия жизни. Бесконечность потребностей и ограниченность ресурсов. Производство как постоянно совершенствующийся процесс приспособления ограниченных природных ресурсов к нуждам людей. Свободные и экономические ресурсы. Экономические блага и их классификации. Элементы общественного производства: предмет труда и средства труда. Субъективный и вещественный факторы производства. Производительные силы общества. Производственные возможности и проблема экономического выбора.

Экономическая эффективность. Воспроизводственный процесс и его фазы: производство, распределение, обмен и потребление. Преимущества разделение труда, специализации и кооперации. Общественный продукт и его формы. Понятие и классификация экономических систем, их виды и основные модели.

##### Раздел 3. Рынок. Спрос и предложение

Рынок: сущность, роль, функции, параметры, структура и инфраструктура рынка. Элементы рыночной структуры. Спрос и его факторы: ценовые и неценовые. Закон и функция спроса. Эффект замещения и эффект дохода. Предложение и его факторы, закон и функция предложения. Механизм рыночного ценообразования. Рыночное равновесие.. Равновесная цена. Равновесный объем. Эластичность и её коэффициенты, перекрестная эластичность спроса по цене сопряженных товаров. Спрос и полезность. Общая и предельная полезность товара. Теории потребителя. Кардиналистская и ординалистская теории полезности предельной полезности. Функция полезности. Кривые общей и предельной полезности. Закон убывающей предельной полезности. Принцип максимизации общей полезности и проблема выбора. Предельная ценность. Уравнение равновесия спроса потребителя. Изменение цен и нарушение уравнения равновесия.

#### **Раздел 4. Фирма: издержки производства и прибыль**

Предпринимательская деятельность: условия и сущность. Понятие предприятия, классификация внешняя и внутренняя среда, диверсификация, концентрация и централизация производства; открытие и закрытие предприятий, санация и банкротство. Организационные формы бизнеса. Цели фирмы. Затраты и результаты: общие, предельные и средние величины. Издержки фирмы, их сущность и структура. Классификация издержек. Бухгалтерские издержки и издержки. Альтернативные издержки. Явные и вмененные издержки. Прибыль бухгалтерская и экономическая, чистый денежный поток, приведенная (дисконтированная) стоимость, внутренняя норма доходности; переменные и постоянные издержки; общие, средние и предельные величины выручки и издержек, эффективности; отдача от масштаба производства (снижающаяся, повышающаяся, неизменная); Экономические ограничения: граница производственных возможностей. Производственная функция. Неопределенность: технологическая, внутренней и внешней среды, риски, страхование, экономическая безопасность.

#### **Раздел 5. Совершенная конкуренция**

Конкуренция и ее виды. Рыночная структура. Типы рыночных структур. Мгновенный, краткосрочный и долгосрочный период в деятельности фирмы. Условие равновесия фирмы в краткосрочном периоде. Цена безубыточности. Долгосрочный период: варьирование факторами производства и минимизация затрат. Долгосрочные средние издержки. Условие равновесия фирмы в долгосрочном периоде. Положительный и отрицательный эффект масштаба производства

#### **Раздел 6. Механизм рынка несовершенной конкуренции**

Основные типы рыночных структур несовершенной конкуренции. Чистая монополия: характерные черты, условия, естественная монополия. Виды монополий, предельный доход монополиста, оптимальный выпуск для монополии, максимизация прибыли монополистом, монополия и эластичность спроса, оценка монопольной власти, ценовая дискриминация, доминантная фирма, естественные монополии, монополия и прогресс. Монополия. Монополистическая конкуренция: условия возникновения и основные признаки, определение цены и объема производства; краткосрочное равновесие, издержки монополистической конкуренции; неценовая конкуренция. Олигополия: основные признаки; неценовой характер конкуренции, разнообразие форм олигополистического поведения; ломаная олигополистическая кривая спроса. Барьеры входа и выхода (в отрасли); Антимонопольное законодательство и регулирование экономики.

#### **Раздел 7. Рынки факторов производства**

Понятие и структура факторов производства. Спрос на факторы производства Производный спрос. Убывающая производительность факторов производства. Взаимозаменяемость ресурсов. Предельная норма технологического замещения. Капитал и процесс создания стоимости: постоянный и переменный капитал, прибавочная стоимость, масса и норма прибавочной стоимости. Формы капитала. Кругооборот и оборот капитала. Основной капитал: сущность, структура, физический и моральный износ, амортизация капитала, норма и виды амортизации. Оборотный капитал. Доход на капитал. Прибыль, количественная и качественная определенность прибыли. Норма и масса прибыли. Средняя норма прибыли и цена производства. Капитал и процент. Фактор времени и дисконтирование, потоки и запасы, номинальные и реальные величины; кругообороты благ и доходов. Дисконтирование и инвестиционные решения. Показатели эффективности капиталоборота. Процесс и источники

накопления капитала. Норма накопления капитала. Средняя норма накопления. Диверсификация, концентрация и централизация капитала. Последствия накопления капитала. Рабочая сила как экономический ресурс. Стоимость товара рабочая сила: понятие, факторы, определяющие ее величину, динамика. Понятие рынка земли и естественных ресурсов. Спрос и предложение земли. Две формы монополии на землю и специфика рентных отношений. Виды земельной ренты

## **Раздел 8. Национальная экономика. Основные макроэкономические показатели**

Причины внимания к макроанализу в XX веке. Макроэкономика и экономическая политика. Макроэкономические проблемы Национальная экономика как основной объект исследования макроэкономики. Макроэкономические цели. Национальное счетоводство: система национальных счетов. - база макроэкономического анализа. Валовой национальный продукт (ВНП) и валовой внутренний продукт (ВВП): особенности их измерения. Основные характеристики ВНП. Методы расчета ВНП. Влияние динамики цен на ВНП. Номинальный и реальный ВНП. Индексация цен. Дефлятор ВНП. Потенциальный и фактический ВНП. Чистый национальный продукт и национальный доход, специфика их измерения. Структура национального дохода и состояние экономики. Распределение национального дохода и образование личных доходов. Располагаемые доходы и их использование. Чистое экономическое благосостояние.

## **Раздел 9. Макроэкономическое равновесие и стабилизационная политика государства**

Совокупный спрос: понятие, структура, взаимосвязь с валовым национальным продуктом. Кривая совокупного спроса. Совокупное предложение: понятие, соотношение с объемом национального производства. Кривая совокупного предложения. Точка макроэкономического равновесия: реальный объем производства и уровень цен. Колебания совокупного спроса, совокупного предложения и динамика макроэкономического равновесия. Эффект храповика. Основные теории макроэкономического равновесия. Макроэкономическое равновесие в модели «AD-AS». Кейнсианская и неоклассическая модели общего равновесия. Предельная склонность к потреблению и сбережению и их взаимосвязь с доходом. Инвестиции и сбережения: проблема равновесия. Инфляционный и дефляционный разрывы. Эффект мультипликатора и акселератора. Некейнсианские модели экономического роста. Неоклассические модели экономического роста. Безработица и ее виды. Закон Оукена. Экономические и социальные издержки безработицы. Современные теории безработицы и ее причин. Модели эффективной заработной платы. Инфляция: сущность, виды, причины. Инфляционные ожидания. Взаимосвязь между инфляцией и безработицей.

## **Раздел 10. Государственные финансы. Налогово- бюджетная политика**

Сущность и роль государственных финансов. Государственный бюджет и его структура. Дефицит и профицит. Первичный и вторичный дефицит; циклический, структурный, политический, скрытый дефицит. Концепции государственных финансов и их эволюция. Доходы государственного бюджета. Налоги, их виды и функции. Кривая Лаффера. Пропорциональный налог, прямые и косвенные налоги. Расходы государственного бюджета. Государственный долг и его структура. Параметры государственного долга: величина, стоимость обслуживания, дюрация обязательств. Позитивная и отрицательная роль долга. Финансирование бюджетного дефицита и государственного долга. Основные подходы к проблемам дефицита государственного бюджета и государственного долга. Теория Риккардо о нейтральности долга. Другие модели государственного долга. Способы стабилизации государственного долга и их последствия.

## **Раздел 11 Денежно-кредитная система и ее роль в стабилизации макроэкономического равновесия**

Структура денежной массы и ее измерение. Предложение денег, денежные агрегаты. Виды кривых предложения денег. Современная кредитно-банковская система. Понятие кредита и его основные формы. Уровни банковской системы и субъекты кредитных отношений. Небанковские кредитно-финансовые институты. Банковский процент. Создание денег банковской системой. Денежная, депозитная и кредитная мультипликация и их показатели. Нормы обязательных резервов. Денежный мультипликатор. Депозитный мультипликатор. Кредитный мультипликатор. Денежно-кредитная по-

литика: её сущность, цель и задачи. Основные инструменты деятельности Центрального банка: операции на открытом рынке, изменение учетной ставки процента, изменение нормы обязательных резервов коммерческих банков. Политика дешевых и дорогих денег.

## Аннотация дисциплины Б1.Б.10 Математика

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения является формирование у бакалавров естественнонаучной культуры, ориентированной на знания в области естественных наук на основе целостного научного представления о математике; развитие умения применять полученные знания в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: обучение фундаментальным систематизированным знаниям; формирование научного способа мышления; формирование практических навыков в области математики, необходимых в профессиональной деятельности; развитие логического мышления.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин; специфику теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования.</p>	ОПК-2 – способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1 Элементы линейной алгебры и геометрии

Матрицы. Системы линейных уравнений. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве.

#### Раздел 2 Элементы математического анализа

Теория пределов. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных. Ряды. Дифференциальные уравнения.

#### Раздел 3 Теория вероятностей

Случайные события. Случайные величины. Выборка и ее характеристики. Статистические оценки параметров распределения. Статистическая проверка гипотез.

## Аннотация дисциплины Б1.Б.11 Физика

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: представить физическую теорию, как теорию, отражающую развитие окружающего нас мира, основанную на строгих физических законах, полученных в результате обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента.

Задачи: сформировать у студентов естественнонаучное мировоззрение и физическое мышление; изучить основные физические явления, овладеть основными физическими понятиями и законами, методами физического исследования; овладеть основными приёмами и методами решения конкретных физических задач; ознакомиться с современной научной аппаратурой, сформировать навыки проведения физического эксперимента; сформировать умения выделять конкретное физическое содержание прикладных задач по будущему направлению профессиональной подготовки бакалавра.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные этапы и методы решения физических задач различных типов (качественных, количественных и экспериментальных)</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные знания на практике, составлять план собственной деятельности при решении задач физического содержания, проведении физического эксперимента, осуществлять самоконтроль на каждом этапе данной деятельности, проводить оценку и анализ полученных результатов</p> <p><b>Владеть:</b> основными физическими понятиями и законами, методами и приемами проведения физического исследования, решения физических задач, инженерных задач естественнонаучного содержания, по планированию, проведению и обобщению результатов физического эксперимента</p>	ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию
<p><b>Знать:</b> методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента естественнонаучного содержания</p> <p><b>Уметь:</b> представлять результаты, полученные при проведении физических исследований, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям</p> <p><b>Владеть:</b> способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию</p>	ОПК-1 – способность 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

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Кинематика материальной точки

Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твёрдое тело. Системы отсчёта. Перемещение и путь. Траектория движения. Скорость и ускорение материальной точки как производные радиус-вектора по времени. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное (касательное) ускорение. Движение материальной точки по окружности. Угловые величины и их направление. Преобразования Галилея. Постулаты специальной

теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Закон сложения скоростей. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчёта как проявление взаимосвязи пространства и времени.

## **Раздел 2. Динамика материальной точки**

Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Сила как причина изменения скорости движения и формы тела. Инерция. Масса. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Импульс. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Упругие силы, силы тяготения, силы трения. Внешние и внутренние силы. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Работа постоянной и переменной силы. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой сил, приложенных к системе. Поле как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно упругий и неупругий удары. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия связи системы. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы. Границы применимости классической (ньютоновской) механики.

## **Раздел 3. Вращательное движение твёрдого тела**

Элементы кинематики вращательного движения абсолютно твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Момент силы и момент импульса механической системы. Момент инерции тела относительно оси вращения. Момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа при вращательном движении.

## **Раздел 4. Молекулярная физика и термодинамика**

Термодинамические параметры состояния системы. Равновесные состояния системы и процессы. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Средняя кинетическая энергия. Газовые законы как следствие молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Идеальный газ в поле тяготения. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при его расширении. Количество теплоты. Теплоёмкость. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Зависимость теплоёмкости идеального газа от вида процесса изменения его состояния. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы, круговые и некруговые процессы. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Независимость КПД обратимого цикла Карно от природы рабочего тела. Максимальный КПД тепловой машины. Различные формулировки второго начала термодинамики. Энтропия. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Теплопроводность. Диффузия в газах и в твёрдых телах. Вязкость газов и жидкостей. Реальные газы. Отступление от законов идеальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическая точка. Метастабильные состояния. Фазовые переходы. Внутренняя энергия реального газа. Особенности жидкого и твёрдого состояния вещества. Кристаллическая решётка.

## **Раздел 5. Электростатика**

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля. Расчёт электростатических полей методом суперпозиции. Поле диполя. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и её применение к расчёту полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал.

Связь между напряженностью и потенциалом. Электрическое поле в веществе. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Напряжённость поля в диэлектрике. Относительная диэлектрическая проницаемость среды. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы. Энергия заряженных проводников, уединённого проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии.

### **Раздел 6. Постоянный ток**

Постоянный электрический ток, его характеристики. Условия существования постоянного электрического тока. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Сторонние силы в электродвижущей цепи. Источники тока. Обобщённый закон Ома в интегральной форме. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Виды соединения проводников. Разветвлённые электрические цепи. Правила Кирхгофа. Классическая электронная теория электропроводности металлов и её опытные обоснования.

### **Раздел 7. Магнетизм**

Индукция магнитного поля движущегося заряда. Магнитное поле элемента тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кольцевого тока. Магнитный момент контура с током. Циркуляция вектора магнитной индукции (закон полного тока) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчёту магнитного поля соленоида и тороида. Силовое действие магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с током. Определение единицы силы тока в системе СИ. Контур с током в однородном магнитном поле. Энергия взаимодействия контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Характеристики магнитного поля в веществе. Намагниченность. Магнитная восприимчивость. Напряжённость магнитного поля в веществе. Магнитная проницаемость среды. Орбитальный магнитный и механический моменты электрона в атоме. Спиновые магнитные моменты. Атом в магнитном поле. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма. Явление электромагнитной индукции. Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии. Возникновение ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле и в рамке, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле. Самоиндукция. Индуктивность контура. Закон изменения тока при замыкании и размыкании электрической цепи. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла.

### **Раздел 8. Колебания и волны**

Гармонические колебания и их характеристики. Скорость и ускорение гармонических колебаний. Метод векторных диаграмм. Свободные колебания. Механический и электрический колебательный контуры. Аналогия процессов свободных электрических и механических колебаний. Аналогия между электрическими и механическими величинами. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Затухающие колебания. Уравнение свободных затухающих колебаний. Добротность. Вынужденные колебания. Цепи переменного тока. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка в цепи переменного тока. Последовательный RLC-контур. Векторная диаграмма для последовательной RLC-цепи. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс. Резонанс токов и напряжений. Резонансные кривые для контуров с различными значениями добротности  $Q$ . Волны и их характеристики. График волны. Скорость волны. Уравнение плоской волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Электромагнитные волны. Уравнение плоской монохроматической электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия и интенсивность электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова–Пойнтинга.

### **Раздел 9. Волновая оптика**

Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Способы получения когерентных источников света. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути и оптическая разность хода волн. Интерференция в тонких плёнках. Полосы равной толщины (клин, Кольца Ньютона) и полосы равного наклона. Практическое применение интерференции света: просветление оптики, контроль обработки поверхностей. Интерферометры. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зонная пластинка. Дифракция в параллельных лучах на одной щели, на дифракционной решётке. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа – Брегга. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Анализ поляризованного света. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Оптически активные вещества. Двойное лучепреломление.

## Раздел 10. Квантовая оптика

Тепловое излучение. Энергетическая светимость. Спектральная плотность энергетической светимости. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно чёрного тела. Законы Стефана – Больцмана и Вина как следствие формулы Планка. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект. Основные законы внешнего фотоэффекта. Фотоны. Масса и импульс фотона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Рассеяние фотонов на электронах вещества. Теория эффекта Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность (дуализм) света. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

## Аннотация дисциплины Б1.Б.12 Химия

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения, приобретение базовых знаний по химии в объёме, необходимом для использования в профессиональной деятельности.

Задачи: научить студентов определять и прогнозировать свойства соединений на основе представлений о строении атома, химической связи, положении элементов в периодической системе; сформировать представления о природе и законах протекания химических реакций, а также о явлениях, которыми они сопровождаются; на основании законов химической кинетики научить выбирать оптимальные условия проведения технологического процесса; сформировать навыки и умения самостоятельно проводить химический эксперимент, анализировать и обобщать наблюдаемые результаты; помочь овладеть техникой расчетов по химическим уравнениям.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные законы химии, свойства, классификацию и взаимосвязь всех химических элементов и их соединений;</p> <p><b>Уметь:</b> определять и прогнозировать свойства элементов и их соединений;</p>	<p>ОК-1 – способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</p>

<b>Владеть:</b> навыками формирования собственных суждений по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учётом экологических и социальных последствий	
<b>Знать:</b> законы функционирования химических систем и методы их исследования;	ОПК-2 – способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
<b>Уметь:</b> строить математические модели химических процессов, проводить химические эксперименты, анализировать результаты эксперимента с привлечением математической статистики;	
<b>Владеть:</b> основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений	

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Основы строения вещества

Строение атома. Изотопы. Состояние электрона в атоме. Электронная оболочка атома и химические свойства элемента. Электронные конфигурации атомов и периодическая система элементов. Представления о химической связи.

### Раздел 2. Основы неорганической химии

Основные положения атомно-молекулярного учения. Основные классы неорганических соединений: оксиды; кислоты; основания; амфотерные гидроксиды; соли. Классификация химических реакций.

### Раздел 3. Элементы химической термодинамики

Химические системы. Тепловой эффект реакции. Законы термохимии. Направленность химических процессов. Энергия Гиббса. Энтропия.

### Раздел 4. Химическая кинетика

Скорость химической реакции и факторы, от которых она зависит. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Цепные реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

### Раздел 5. Дисперсные системы

Классификация дисперсных систем. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Теория образования растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворы электролитов. Степень диссоциации. Ионные реакции обмена.

### Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции

Степень окисления элемента. Сущность окислительно-восстановительных реакций. Типичные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций.

### Раздел 7. Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов от коррозии

Электродный потенциал металла. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Электролиз растворов и расплавов. Законы Фарадея. Поляризация электродов при электролизе. Коррозия металлов: химическая и электрохимическая. Методы защиты металлов от коррозии: защитные покрытия; электрохимические методы защиты; легирование; применение ингибиторов.

### Раздел 8. Основы органической химии

Особенности строения органических соединений. Классификация органических соединений. Функциональные группы. Гомологические ряды. Теория строения органических соединений Бутлерова. Предельные и непредельные углеводороды. Кислородосодержащие органические соединения.

## Раздел 9. Полимеры и олигомеры. Макромолекулы, химия наноструктур

Полимеры и олигомеры: особенности строения. Степень полимеризации. Реакции получения. Сополимеризация. Физические свойства полимеров и олигомеров, их применение в технике.

### Аннотация дисциплины Б.1.Б.13 «Информатика»

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** - изучение базовых понятий теории информации и алгоритмизации, методов представления информации в ЭВМ; овладение навыками подготовки, редактирования, оформления текстовой документации, графиков, диаграмм и рисунков; выполнения арифметических операций над двоичными числами с фиксированной и плавающей запятой; формирование способностей инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем, формирования способностей применения основных методов и инструментов разработки программного обеспечения.

#### **Задачи:**

- изучение основных положений теории информации, кодирования и алгоритмизации;
- овладение методами представления информации в ЭВМ и выполнения арифметических операций над двоичными числами с фиксированной и плавающей запятой;
- изучение технических средств информационных технологий, основных понятий и методики инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- изучение и овладение методиками использования средств разработки программного обеспечения.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

#### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные понятия информатики (информация, данные, сообщения, сигналы, энтропия, алгоритм, информационные технологии и др.); виды и свойства информации; системы кодирования и способы представления информации в ЭВМ; сущность, фазы и модели информационных процессов в автоматизированных системах; информационные основы работы цифровых автоматов, системы счисления; типы и структуры данных, основные виды обработки данных; основные программные средства информационных технологий; сетевые технологии обработки данных, процесс передачи данных, его аппаратную и программную реализацию; перспективы и тенденции развития информационных технологий; компьютерные вирусы, характеристика, разновидности, антивирусные средства; программы обнаружения и защиты от вирусов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные технологические и функциональные возможности операционных систем; обрабатывать числовые данные в электронных таблицах; использовать основные функциональные возможности сетевых информационных технологий; исполнять и оформлять документы в сфере своей компетенции; использовать программы обнаружения и защиты от вирусов.</p>	ОПК-1 – способность 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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Владеть:</b> подготовкой, редактированием и оформлением текстовой документации, графиков, диаграмм и рисунков; записью целых и вещественных чисел в разных системах счисления, выполнением над ними арифметических операций.	

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Теоретические основы информатики

Понятие информатики. История развития информатики. Место информатики в ряду других фундаментальных наук. Мировоззренческие, экономические и правовые аспекты информационных технологий. Понятие информации и ее измерение. Количество и качество информации. Единицы измерения информации. Методы измерения количества и качества информации. Информация и энтропия. Информационный процесс в автоматизированных системах. Информационный ресурс и его составляющие. Информационные технологии.

### Раздел 2. Фазы информационного цикла и их модели

Основные фазы информационного цикла. Сообщения и сигналы. Кодирование и квантование сигналов. Основные виды обработки данных. Обработка аналоговой и цифровой информации. Виды и характеристики носителей и сигналов. Спектры сигналов. Модуляция и кодирование. Типы и структуры данных. Организация данных на устройствах с прямым и последовательным доступом. Файлы данных. Файловые структуры.

### Раздел 3. Представление и обработка чисел в компьютере

Представление информации в цифровых автоматах. Позиционные системы счисления. Методы перевода чисел. Форматы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой. Двоичная арифметика. Коды: прямой, обратный, дополнительный, модифицированный. Выполнение арифметических операций над числами с фиксированной и плавающей запятой. Информационные основы контроля работы цифровых автоматов. Систематические коды. Контроль по четности, нечетности, по Хеммингу.

### Раздел 4. Технические средства информационных технологий

Устройства обработки данных и их характеристики. Понятие и свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов. Принцип программного управления. Структура и система команд ЭВМ. Функциональная и структурная организация компьютера. Носители информации и технические средства для хранения данных.

### Раздел 5. Программные средства информационных технологий

Структура программного обеспечения. Операционные системы. Организация файловой системы. Обслуживание файловой структуры. Сервисное программное обеспечение. Назначение программ обслуживания магнитных дисков. Характеристика компьютерных вирусов. Программы обнаружения и защиты от вирусов. Общие сведения об архивации файлов. Прикладное программное обеспечение. Текстовые процессоры. Системы машинной графики. Средства презентационной графики. Табличные процессоры. Базы данных. Интегрированные пакеты. Установка программного и аппаратного обеспечения ПЭВМ.

### Раздел 6. Сетевые технологии обработки данных

Каналы передачи данных и их характеристики. Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема. Современные технические средства обмена данных и каналобразующей аппаратуры. Основы компьютерной коммуникации.

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.Б.14 Начертательная геометрия и инженерная графика**  
**Б1.Б.14.1 Начертательная геометрия**

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде технических чертежей.

Задачи: обеспечить будущим бакалаврам знание общих методов; построения и чтения чертежей; решение разнообразных геометрических задач;

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> основные правила построения чертежей; <b>Уметь:</b> читать чертежи; <b>Владеть:</b> методами построения графических изображений.	ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию
<b>Знать:</b> способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; <b>Уметь:</b> читать чертежи и схемы; <b>Владеть:</b> методами создания машин, приборов и комплексов	ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Точка, прямая, плоскость в системе двух и трех плоскостей проекций

Метод Монжа. Ортогональные проекции и система прямоугольных координат. Проекция отрезка прямой линии. Особые положения прямой линии. Взаимное положение двух прямых. Различные способы задания плоскости на чертеже. Построение проекций плоских фигур.

#### Раздел 2. Метрические и позиционные задачи

Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение двух плоскостей. Построение перпендикуляра к прямой и к плоскости. Определение расстояния от точки до прямой, до плоскости, определение расстояния между прямыми. Основы способа вращения. Способы перемены плоскостей проекций.

#### Раздел 3. Многогранники

Изображения многогранников. Пересечение многогранника с прямой и плоскостью. Взаимное пересечение многогранников.

#### Раздел 4. Поверхности вращения

Изображение поверхностей на чертеже. Пересечение поверхностей с прямой, с плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

#### Раздел 5. Аксонометрические проекции

Общие сведения. Прямоугольные аксонометрические проекции. Коэффициенты искажения и углы между осями. Построение точки и окружности в прямоугольной аксонометрической проекции.

## Аннотация дисциплины Б1.Б.14.2 Инженерная графика

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнение эскизов деталей, составление конструкторской и технической документации производства.

Задачи: обеспечить будущим бакалаврам знание общих методов: построения и чтения чертежей; решение разнообразных инженерных задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических объектов.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> основные правила построения чертежей; <b>Уметь:</b> читать чертежи; <b>Владеть:</b> методами построения графических изображений.	ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.

### 4 Содержание дисциплины

**Раздел 1. Правила и нормы оформления чертежей и других конструкторских документов**  
Стандарты ЕСКД

**Раздел 2. Изображения, выполняемые на чертеже**  
Виды, разрезы, сечения, выносной элемент.

**Раздел 3. Технические чертежи, эскизы деталей и их элементы**  
Требования к чертежам деталей. Общие сведения. Форма детали. Выполнение рабочих чертежей и эскизов. Зубчатые колеса, их разновидности, основные параметры, оформление их на чертеже. Чертежи пружин.

**Раздел 4. Резьбовые изделия и соединения**  
Виды резьб и их обозначение. Стандартные резьбовые крепежные детали и их условные обозначения. Соединения деталей болтом, шпилькой, винтом. Упрощенные и условные изображения резьбовых соединений.

**Раздел 5. Неразъемные соединения**  
Сварные соединения. Соединения заклепками. Соединения пайкой и склеиванием. Условные обозначения на чертеже.

**Раздел 6. Особенности оформления сборочного чертежа**  
Спецификация. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Размеры сборочного чертежа. Номера позиций. Условности и упрощения, применяемые на сборочном чертеже.

**Раздел 7. Схемы и их выполнение**  
Общие сведения. Разновидности схем. Электрическая принципиальная схема.

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.Б.15 Электротехническое и конструкционное материаловедение**

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: ознакомление обучающихся с технологиями получения и свойствами материалов, применяемыми при конструировании и эксплуатации электротехнических устройств.

Задачи: познакомить обучающихся с технологическими процессами при производстве электротехнических материалов и характеристиками синтезируемых материалов; познакомить с особенностями кристаллического строения металлов и сплавов; дать информацию об основных методах определения характеристик механических свойств; научить проводить анализ фазовых превращений, происходящих в конструкционных материалах и их влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства; дать информацию о материалах, применяемых в электротехнических устройствах; усвоение студентами основных теоретических представлений о физических процессах, определяющих закономерности поведения электротехнических материалов в различных условиях эксплуатации.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> материалы, применяемые в электротехнических устройствах;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать конструкционные материалы для изготовления основных элементов электротехнических конструкций и приборов в зависимости от условий их эксплуатации;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения полученной информации при проектировании приборов и устройств электротехники и энергетики.</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
<p><b>Знать:</b> технологию изготовления различных электротехнических материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать технические средства испытаний технологических процессов и изделий;</p> <p><b>Владеть:</b> готовностью обеспечивать соблюдение заданных параметров технологического процесса и качество продукции.</p>	ПК-8 – способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основы материаловедения

Общая характеристика металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения. Классификация сталей. Классификация основных видов термической обработки. Испытания на твердость. Чугуны: белые, серые, ковкие, высокопрочные. Маркировка сталей, чугунов и различных сплавов.

#### Раздел 2. Проводниковые материалы

Сверхпроводящие материалы: чистые металлы, сплавы и соединения. Сплавы для проводников и элементов сопротивления. Медь и ее сплавы. Классификация, свойства, маркировка, область

применения. Алюминий и его сплавы. Классификация, свойства, маркировка, область применения. Тугоплавкие металлы, область применения.

### **Раздел 3. Общие сведения о магнитных свойствах материалов**

Магнитомягкие материалы. Технически чистое железо. Кремнистая электротехническая сталь. Пермаллой. Альсиферы. Ферриты. Магнитодиэлектрики. Магнитотвердые материалы. Литые магнитотвердые сплавы. Магниты из порошков. Магнитотвердые ферриты.

### **Раздел 4. Полупроводниковые материалы**

Классификация, свойства, область применения полупроводниковых материалов. Природа электропроводности полупроводников. Примесные полупроводники. Доноры и акцепторы. Электронно-дырочный переход и его использование для изготовления диодов, транзисторов и интегральных схем.

### **Раздел 5. Неметаллические материалы**

Органические полимеры. Смолы. Пластические массы. Состав, классификация и свойства. Лаки и эмали, классификация по назначению, способу сушки. Компаунды, назначение, достоинства по сравнению с лаками. Слюда и материалы на ее основе. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков: электронная, ионная, релаксационная, дипольная, спонтанная, миграционная. Керамические материалы. Фарфор, способ производства и изделия из фарфора. Конструкционная и функциональная керамика. Радио-, пьезо- и ферритокерамика. Неорганическое стекло. Классификация стекол. Кварцевое стекло. Ситаллы.

## **Аннотация дисциплины**

### **Б1.Б.16 Экология**

#### **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины - формирование у будущих бакалавров теоретических знаний и практических умений и навыков в сфере современной экологии, осознание важности экологизации сознания и степени опасности экологических рисков в современном мире.

Задачи: сформировать основные понятия в области общей экологии: экологические факторы, популяции, сообщества, экосистемы; получить представление о глобальных и региональных экологических проблемах; получить представление о влиянии экологически опасных и вредных факторов на состояние здоровья населения; сформировать знания о концептуальных основах и методологических подходах, направленных на решение проблемы обеспечения экологической безопасности и устойчивого взаимодействия человека с окружающей средой; способствовать формированию экоцентрического сознания и способности применять полученные знания в практической деятельности.

#### **2 Трудоемкость дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы

#### **3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять подбор наиболее эффективных и адекватных методов исследования, применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> опытом применения физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования при решении профессиональных задач.</p>	<p>ОПК-2 - способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>
<p><b>Знать:</b> основные термины и понятия в сфере экологии, основные причины возникновения экологической опасности, последствия глобальных и региональных экологических проблем, и катастроф, основы мировой экологической политики.</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать взаимосвязь между интенсивностью антропогенной нагрузки и степенью экологической опасности; осуществлять поиск и анализ информации экологической тематики, в том числе нормативно-правового характера; анализировать требования ГОСТов, СанПиНов и иных нормативных актов в сфере экологии и природопользования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками осуществления расчетов индексов загрязнения атмосферы и водных объектов; опытом по расчету ПДВ, ПДС, размеров СЗЗ и иных экологически важных показателей производств по заданным исходным данным.</p>	<p>ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений</p>

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Основы общей экологии

Экология как наука: цель, задачи, методы, разделы. Организм и среда. Абиотические факторы. Закон толерантности. Биотические факторы. Типы биотического взаимодействия. Популяции. Среда обитания, ареалы и экологические ниши. Сообщества (биоценозы). Экологические системы. Круговорот веществ. Устойчивость экосистем. Сукцессии. Биосфера.

### Раздел 2. Экологические проблемы

Загрязнение и другие формы деградации окружающей среды. Классификация загрязняющих агентов. Основные отрасли хозяйственной деятельности как источники экологической опасности. Глобальные, региональные и локальные экологические проблемы. Влияние человека на состояние атмосферы. Парниковый эффект. Истощение озонового слоя. Кислотные осадки Смог. Загрязнение гидросферы. Истощение природных ресурсов. Истощение и деградация почв. Сокращение биоразнообразия. Радиоактивное загрязнение и его последствия. Экологические проблемы Уральского региона и Оренбургской области.

### Раздел 3. Здоровье человека и экологическая безопасность

Окружающая человека среда и ее компоненты. Естественная и искусственная среды обитания человека. Влияние состояния среды на здоровье человека. Влияние ионизирующего и электромагнитного излучения, шума, вибрации и других физических факторов на здоровье. Влияние химических факторов (тяжелых металлов, органических токсинов, газообразных загрязнителей) на здоровье. Городская среда. Городская квартира и требования к ее экологической безопасности. Продовольственная безопасность. Пища как источник экологической опасности.

### Раздел 4. Экобиозащитная техника и технологии

Основные направления защиты атмосферы от антропогенных воздействий. Малоотходные технологии. Замкнутые циклы. Методы очистки газопылевых выбросов от загрязняющих веществ.

Пылегазоулавливающее оборудование, его классификация и принципы работы. Классификация сточных вод и их нормативная очистка. Методы и оборудование, применяемое для очистки сточных вод механическим, физико-химическим, биологическим путем. Обеззараживание сточных вод. Способы улучшения качества воды для хозяйственно-питьевых целей. Методы рационального использования ресурсов недр. Рекуперация отходов и ее методы.

### **Раздел 5 Мониторинг окружающей среды и управление экологической безопасностью**

Понятие экологического мониторинга и его задачи. Виды и средства мониторинга. Критерии оценки качества окружающей среды. Основные экологические требования к компонентам окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Контроль за качеством воздуха, воды, продуктов питания. Экологическая сертификация. Лицензирование в сферы охраны окружающей среды. Экологический контроль. Экологическая экспертиза.

### **Раздел 6 Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды**

Международные организации по вопросам охраны окружающей среды. Международные соглашения и конвенции по вопросам охраны окружающей среды. Международные программы и проекты по охране окружающей среды (ГСМОС, ГСМОС/водные ресурсы, МГБП, ГСА, ВПИК и др.). Стратегия устойчивого развития: понятие и история вопроса. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио, 1992 год). Повестка дня на XXI век. Итоги реализации Стратегии устойчивого развития в мире и в Российской Федерации.

## **Аннотация дисциплины Б1.Б.17 Теоретическая механика**

### **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины: изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; формирование инженерного подхода к постановке задач, овладение современными методами решения задач механики и анализа их результатов.

Задачи: усвоение основных понятий, теорем, общих законов, принципов теоретической механики; определение сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему; определение характеристик движения тел и их точек в различных системах отсчета; определение законов движения материальных тел при действии сил; формирование навыков их практического применения к решению конкретных инженерных задач по статике, кинематике и динамике.

### **2 Трудоемкость дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы

### **3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные законы механики; основные законы механического движения и равновесия; основные задачи статики, кинематики и динамики, основные кинематические характеристики движения.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять уравнения равновесия и определять реакции связей; определить кинематические характеристики движения точки и твердого тела по известным уравнениям движения; пользоваться общими теоремами динамики для определения закона дви-</p>	<p>ОПК-1 – способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате, с использованием информационных, компью-</p>

<p>жения точки и системы; составлять уравнения кинестатики, составлять уравнение возможных работ и общее уравнение динамики.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях; навыками выбора оптимального решения инженерных задач механики.</p>	<p>терных и сетевых технологий</p>
---	------------------------------------

#### 4 Содержание разделов дисциплины

##### Раздел 1 Введение

Предмет и задачи теоретической механики. Теоретическая механика, как отрасль научных знаний, определяющая метод изучения механического движения материальных объектов в пространстве с течением времени, наука об общих законах движения и равновесия материальных тел и о возникающих при этом взаимодействиях между телами.

##### Раздел 2 Статика

Основные понятия, аксиомы статики, задачи статики. Связи и их реакции. Момент силы относительно точки и оси. Виды систем сил. Приведение систем сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент системы сил. Геометрические и аналитические условия равновесия различных систем сил (сходящейся, произвольной плоской, произвольной пространственной). Трение. Центр тяжести.

##### Раздел 3. Кинематика

Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение траектории, скорости и ускорения точки при различных способах задания ее движения. Кинематика твердого тела. Виды движения твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Плоскопараллельные движения твердого тела. Определение скорости и ускорения произвольной точки тела при различных видах движения. Сложное движение точки.

##### Раздел 4. Динамика

Динамика материальной точки. Динамика механической системы. Общие теоремы динамики. Динамика твердого тела. Принцип Даламбера. Классификация связей. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

### Аннотация дисциплины Б1.Б.18 Прикладная механика

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов необходимых знаний и умений по механической части электропривода, что позволит успешно решать теоретические и прикладные задачи в профессиональной деятельности; изучение основ расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость и основ проектирования деталей машин и механизмов с учетом их функционального назначения и требований технологичности, точности и надежности.

Задачи: создать у студентов правильное представление о работе механического привода и о влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор структуры механического привода; раскрыть особенности выбора расчетных моделей механических систем; освоить методы инженерных расчетов, проектирования и конструирования механических элементов оборудования; сформировать навыки выполнения прочностных расчетов.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> структурную и функциональную классификацию механизмов; принципы инженерных расчетов; механические свойства материалов и теорию напряженно-деформированного состояния; соединения деталей машин, механические передачи и принципы их конструирования; допуски посадки.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять кинематические, геометрические и силовые расчеты механизмов; проектировать типовые механизмы; производить расчеты по основным критериям работоспособности; оптимально назначать материалы, допуски и посадки.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; методами расчета деталей и механизмов; приемами разработки конструкторской документации и назначения требуемой точности.</p>	ПК-2 – способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основы сопротивления материалов

Принципы инженерных расчетов. Расчетные модели геометрической формы, материала и предельного состояния. Типовые элементы изделий. Расчетные схемы. Нагрузки. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Основные гипотезы и допущения сопротивления материалов. Деформация растяжения и сжатия. Деформации сдвига и кручения. Деформации изгиба. Концентрация напряжений. Расчеты на прочность.

#### Раздел 2. Общие вопросы расчета и проектирования деталей, узлов и механизмов

Структура и классификация механизмов. Общие сведения о деталях и узлах конструкций. Особенности проектирования изделий. Стадии разработки. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Машиностроительные материалы. Основные понятия о взаимозаменяемости. Допуски и посадки. Качество поверхности. Отклонения формы и расположения поверхностей.

#### Раздел 3. Основы деталей машин

Механические передачи трением и зацеплением. Оси, валы, опоры и муфты приводов. Соединения деталей и узлов машин.

### Аннотация дисциплины

#### Б1.Б.19 Теоретические основы электротехники

##### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель курса - формирование системы научных знаний в областях теории электрических, магнитных цепей, и электромагнитного поля для последующего изучения (освоения) общепрофессиональных и специальных электротехнических дисциплин.

Основные задачи курса: изучение физических основ электротехники, приобретение практических навыков расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, приобретение практических навыков расчета магнитных цепей постоянного и переменного тока, изучение теории электромагнитного поля.

## 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного тока в стационарных и переходных режимах;</p> <p><b>Уметь:</b> применять законы и методы расчета электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей;</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; навыками проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля.</p>	ОПК-3 – способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
<p><b>Знать:</b> методы формирования и решения уравнений линейных электрических цепей в установившихся режимах для использования их во многих прикладных отраслях электротехники.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять расчеты уравнений линейных электрических цепей в установившихся режимах; проверять на практике законы электротехники;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментальных исследований, как на реальном физическом оборудовании.</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><b>Знать:</b> методы математической статистики и теории вероятности, физических основ электротехники.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять физическую сущность явлений и процессов в электрических и магнитных цепях.</p> <p><b>Владеть:</b> проведением анализа физических явлений в электрических и магнитных цепях.</p>	ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1 Физические основы электротехники. Общие сведения и основные законы теории цепей

Электрическая цепь, схема и их элементы. Параметры и классы цепей. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Баланс мощностей.

### Раздел 2 Методы расчёта линейных цепей на примере цепей постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока: расчёты, резонансные явления

Алгебраические методы расчёта: применение уравнений Кирхгофа; методы: наложения, контурных токов, узловых потенциалов. Методы эквивалентных преобразований цепей. Уравнения Ома, Кирхгофа в комплексной форме записи. Векторные диаграммы. Явления и условия возникновения резонанса мощности в цепи синусоидального тока

### Раздел 3. Трёхфазные цепи. Основные понятия и расчёты таких цепей.

Расчёт трёх фазной цепи присоединение обмоток источника и нагрузки звездой и треугольником. Мощность в трёхфазных цепях.

### Раздел 4. Несинусоидальные токи в линейных цепях. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока

Применение ряда Фурье и метода наложения к расчёту линейных несинусоидальных цепей. Графоаналитические методы расчёта нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного тока.

## **Раздел 5. Нелинейные цепи переменного тока. Переходные процессы в линейных цепях**

Расчёт нелинейных индуктивностей в цепях переменного тока. Схемы замещения нелинейных катушек. Феррорезонанс напряжений. Расчёт переходных процессов классическим и оперативным методом в линейных цепях. Аperiodические и колебательные процессы.

## **Раздел 6. Установившиеся процессы в цепях с распределёнными параметрами**

Расчёт длинных линий: основные параметры, уравнения и схемы. Расчёт линий без потерь.

## **Раздел 7 Теория электромагнитного поля. Электрическое поле**

Выражения для потенциала и напряжённости в электрическом поле. Основные уравнения электростатики в дифференциальной и интегральной форме.

## **Раздел 8 Электрическое поле постоянных токов. Магнитное поле постоянного тока**

Выражения для потенциала и напряжённости в электрическом поле. Основные уравнения электростатики в дифференциальной и интегральной форме. Выражения для потенциала и напряжённости в электрическом поле. Основные уравнения электростатики в дифференциальной и интегральной форме.

### **Аннотация дисциплины**

#### **Б1.Б.20 Электрические машины**

##### **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель- формирование у обучающихся теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии (электрическим машинам), которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности электрика.

Задачи изучения дисциплины: приобрести знания в области электромеханического преобразования энергии, изучить теорию и конструкцию электрических машин, ознакомиться с современными разработками и использованием электрических машин различного назначения, создать теоретическую базу для изучения последующих дисциплин.

##### **2 Трудоемкость дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

##### **3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> общие вопросы электромеханического преобразования энергии, роль электрических машин в современной технике.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять электрические соединения для включения электрических машин и трансформаторов, требуемой пускорегулирующей аппаратуры и измерительных приборов при экспериментальном исследовании электрических машин и трансформаторов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки результатов экспериментальных исследований с целью построения основных характеристик электрических машин и трансформаторов; способностью анализировать характеристики электрических машин и трансформаторов.</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><b>Знать:</b> устройство и назначение основных электромеханических преобразователей энергии, их принцип действия; правила техники безопасности при работе с электрическими машинами и трансформаторами.</p>	ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Уметь:</b> выполнять эксперименты по лабораторному исследованию электрических машин и трансформаторов.</p> <p><b>Владеть:</b> составлять простейшие конструктивные и электрические схемы замещения электрических машин и трансформаторов и решать их.</p>	
<p><b>Знать:</b> принцип действия электрических машин, область применения, основные технико-экономические характеристики и тенденции развития.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять принципиальные схемы включения электрических машин и трансформаторов и необходимой пускорегулирующей аппаратуры.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа работы электромеханических преобразователей, электрических машин.</p>	ПК-3 – способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
<p><b>Знать:</b> принцип действия и конструктивное исполнение трансформаторов и электрических машин.</p> <p><b>Уметь:</b> собирать и анализировать данные для проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин.</p>	ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений
<p><b>Знать:</b> эксплуатационные свойства и область применения трансформаторов и электрических машин; рабочие процессы трансформаторов и электрических машин.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации электрических машин.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пользования справочной литературой и каталогами для выбора электрических машин и трансформаторов по заданным параметрам</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1 Трансформаторы

Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазного трансформатора. Трехфазный трансформатор. Параллельная работа трансформатора. Автотрансформатор, трехфазный трансформатор и специальные трансформаторы.

### Раздел 2 Электрические машины переменного тока

Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока. Асинхронные машины. Асинхронные машины специального назначения. Синхронные машины. Синхронные машины специального назначения.

### Раздел 3 Электрические машины постоянного тока

Принцип действия и устройство электрических машин постоянного тока. Магнитное поле машин постоянного тока. Коммутация машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Машины постоянного тока специального назначения.

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.Б.21 Основы электроэнергетики**

**1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель курса - формирование понимания связи фундаментальных физических законов электричества с принципами действия электроэнергетического оборудования и строением электроэнергетических систем, фундаментальных физических законов применительно к потребностям энергетики и электротехники.

Основные задачи курса: сформировать у обучающихся представления о месте и роли фундаментальных законов электричества в системах электроснабжения; углубить представления об основных физических понятиях и законах и их взаимосвязи, о системах единиц измерения; получить общие сведения об электроустановках и правилах их устройства; ознакомить студентов с основным оборудованием электроустановок.

**2 Трудоемкость дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные этапы становления и развития электротехники; основные законы, описывающие электрические и магнитные явления и их связи</p> <p><b>Уметь:</b> объяснять физические законы, принципов действия электроэнергетических систем;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками научных выступлений</p>	ОК-2 - способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
<p><b>Знать:</b> принципы работы с библиотечными, информационными поисковыми системами, базами данных.</p> <p><b>Уметь:</b> представлять профессионально значимую информацию в необходимом формате.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	ОПК-1 - способность 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

**4 Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Основные понятия электроэнергетики**

Предмет, основные разделы и понятия теоретических основ электроэнергетики. Развитие электроэнергетики России. Электроэнергетические системы.

**Раздел 2 Генерирование, трансформация и передача электрической энергии**

Конструкция и принцип действия синхронных генераторов. Принцип работы и устройство трансформатора. Автотрансформаторы. Коммутационные и защитные аппараты высокого напряжения.

**Раздел 3 Устройство электроустановок и оборудования электроэнергетических систем**

Конструкции линий воздушных передач. Кабели и провода для энергетических систем. Электропередачи и вставки постоянного тока. Качество электроэнергии. Возобновляемые источники энергии.

## Аннотация дисциплины

### Б1.Б.22 Электрические и электронные аппараты

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: освоение теоретических основ и принципов работы электрических и электронных аппаратов (ЭЭА). Изучение основных электромагнитных, тепловых и дуговых процессов в ЭЭА, структур и принципов управления ЭЭА. Приобретение навыков использования физических и электротехнических законов для расчета узлов основных типов ЭЭА.

Задачи: для решения поставленной цели необходимо научить студентов: классифицировать различные типы ЭЭА; применять методы анализа различных процессов в ЭЭА, методы получения и определения взаимосвязи между различными процессами в ЭЭА; проводить элементарные испытания ЭЭА.

#### 2. Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

#### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> физические явления в электрических и электронных аппаратах и основы теории электрических и электронных аппаратов;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить экспериментальные исследования в электрических и электронных аппаратах;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками исследовательской работы при выполнении экспериментальных исследований электрических и электронных аппаратов</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><b>Знать:</b> статистическую теорию обработки результатов измерений в электроэнергетики;</p> <p><b>Уметь:</b> применять вероятностные методы обработки результатов измерений</p> <p><b>Владеть:</b> программным обеспечением обработки результатов экспериментов.</p>	ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов
<p><b>Знать:</b> основные показатели работы электрических и электронных аппаратов</p> <p><b>Уметь:</b> определять параметры электрических и электронных аппаратов</p> <p><b>Владеть:</b> техническими средствами для измерения основных параметров электрических и электронных аппаратов</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> устройства технических средств для измерения и контроля основных параметров электрических и электронных аппаратов</p> <p><b>Уметь:</b> применять программные технические средства для измерения и контроля в электрических и электронных аппаратах</p> <p><b>Владеть:</b> современными техническими средствами для измерения и контроля основных параметров электрических и электронных аппаратов.</p>	ПК-8 – способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;

#### 4 Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Введение

Назначение и классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к ним. Основные стандарты в области электрических аппаратов.

## Раздел 2. Основы теории кинематических электрических аппаратов

Электродинамические силы в ЭА. Динамическая стойкость аппаратов. Нагрев ЭА в номинальном режиме и при коротком замыкании. Термическая стойкость аппарата. Электрические контакты. Переходное сопротивление, режимы работы контакта. Расчет контактного нажатия. Материалы контактов. Конструкция контактов. Эксплуатация электрического контакта. Электрическая дуга. Вольт-амперная характеристика дуги. Дугогасительные устройства ЭА постоянного и переменного тока. Электромагнитные механизмы. Магнитные цепи ЭА постоянного и переменного токов. Ускорение и замедление срабатывания электромагнитов.

## Раздел 3 Коммутационные аппараты низкого напряжения и реле

Контакты постоянного и переменного тока. Магнитные пускатели: конструкция, основные параметры и режимы работы. Тепловая защита магнитных пускателей. Выбор контакторов и магнитных пускателей. Реле напряжения и тока. Основные параметры. Герконы. Реле на герконах. Поляризованные реле. Тепловые токовые реле и тепловая защита электрических машин: принцип действия, время – токовые характеристики, выбор реле. Автоматические воздушные выключатели, назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики. Выбор автоматов. Быстродействующие автоматы защиты. Предохранители: конструкция, принцип действия, основные защитные характеристики. Работа при нормальных токах и коротком замыкании. Выбор предохранителей. Реле времени: принцип действия, устройство, основные типы реле времени: электромагнитные, электромеханические, моторные, электронные.

## Раздел 4 Бесконтактные гибридные электрические аппараты

Магнитные усилители: принцип действия дроссельного усилителя и усилителя с самонасыщением, основные характеристики. Гибридные контакторы и выключатели (основные схемы и характеристики). Гибридные электрические аппараты. Тиристорные контакторы. Бесконтактные аппараты защиты (конструкция, свойства, структурная схема, основные характеристики). Комплектные распределительные устройства, комплектные станции управления.

### Аннотация дисциплины Б1.Б.23 Основы электроизмерений

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: является сформировать готовность у обучающихся к проведению электрических измерений. В том числе использованием компьютерных технологий.

Задачи: обеспечить обучающихся теоретическим материалом из области электрических и компьютерных измерений; сформировать умение производить выбор средств измерения с заданными техническими характеристиками; сформировать практические навыки работы с техническими средствами измерения.

#### 2. Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы

#### 3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> принципы работы приборов предназначенных для измерений электрических величиие; <b>Уметь:</b> производить выбор технических средств систем измерений; <b>Владеть:</b> тенденциями в развитии средств измерения, преобразования, обработки информации, средств отображения информации.	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> технические характеристики измерительных приборов и комплексов;</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться сложными измерительными приборами и комплексами;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современными измерительными комплексами с программным обеспечением.</p>	ПК-8 – способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
<p><b>Знать:</b> принципы составления нормативных документов;</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать с государственными стандартами и правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками соблюдения норм ЕСКД, технических и экологических требований в составлении документации.</p>	ПК-9 - способность составлять и оформлять типовую техническую документацию
<p><b>Знать:</b> правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p> <p><b>Уметь:</b> учитывать в проектировании правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами реализации правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, необходимыми для измерения.</p>	ПК-10 - способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда

#### 4. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Общие сведения об электрических измерениях

Характеристики средств измерений. Эталоны образцовые и рабочие меры. Погрешности измерения и обработка результатов измерений. Вероятностные оценки ряда наблюдений. Вероятностные оценки погрешности и результата измерения на основании ряда наблюдений. Суммирование погрешностей. Динамическая погрешность, Преобразователи токов и напряжений. Измерительные трансформаторы.

##### Раздел 2. Измерения электрических величин аналоговыми приборами

Измерение тока, напряжения, мощности, энергии, угла сдвига фаз, частоты и других электрических величин.

##### Раздел 3. Измерения и регистрация изменяющихся во времени электрических величин

Осциллографы, светолучевые и электроннолучевые.

##### Раздел 4. Измерения физических величин цифровыми приборами

Дискретизация аналоговых сигналов. Аналоговая и цифровая фильтрация сигналов. Основные характеристики цифровых приборов. Характеристики современных цифровых приборов и аналого-цифровых преобразователей.

##### Раздел 5. Измерительные приборы с микропроцессорами

Функции микропроцессоров в измерительных системах. Программное обеспечение. Интерфейс микропроцессорных измерительных систем. Принципы реализации виртуальных измерительных комплексов на основе персональных компьютеров. Программное обеспечение измерительных комплексов. Возможности многоканальных и многократных измерений. Структура данных для обработке измерений.

## Аннотация дисциплины Б1.Б.24 Электробезопасность

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель курса - научить обучающихся организационным и техническим мероприятиям электробезопасности, соблюдению правил электробезопасности.

Основные задачи курса: дать представление о безопасной эксплуатации электрооборудования, выработать компетентный подход к использованию защитного заземления и зануления, научить применять на практике организационные и технические меры электробезопасности, использованию индивидуальных средств защиты.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные понятия по электробезопасности, теоретические знания по оказанию первой помощи пострадавшему от поражения электрическим током, классификацию чрезвычайных ситуаций.</p> <p><b>Уметь:</b> применять приемы оказания первой помощи пострадавшему, реализовывать методы защиты в чрезвычайных ситуациях.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками принятия решений по оказанию доврачебной помощи пострадавшему с учетом конкретных условий, характеризующих чрезвычайную ситуацию.</p>	ОК-9 – способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1 Причины электротравм. Действие электрического тока на человека

Основные причины электротравматизма на предприятиях. Характеристика влияния электрического тока на человека.

#### Раздел 2 Степень электроопасности. Меры профилактики электротравматизма

Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током. Характеристика меры профилактики электротравматизма. Способы оказания первой помощи. Правила техники электробезопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.

#### Раздел 3 Электрозащитные средства. Электробезопасность на производстве

Основное изолирующее электрозащитное средство. Дополнительные изолирующие электрозащитные средства. Порядок организации электробезопасности на производстве

## Аннотация дисциплины Б1.Б.25 Экономика и организация энергетического производства

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области теории и практики функционирования энергетических предприятий в рыночных условиях с учетом их технологических особенностей.

Задачи освоения дисциплины: приобретение теоретических знаний об экономике; получение представления о роли электроэнергетики в развитии экономики России и о проблемах, связанных с интеграцией электроэнергетики в рыночную экономику; приобретение знаний о методах регулирования нагрузки потребителей, формирования затрат на энергию, построения тарифов на энергию и топливо, расчета показателей деятельности предприятия; овладение методологией технико-экономического обоснования принимаемых решений.

## 2. Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> закономерности функционирования современной экономики на микро и макроуровне; основные понятия, категории и инструменты экономической теории; основные особенности ведущих школ и направлений экономической науки; основные особенности российской экономики, ее институциональную структуру, направления экономической политики государства.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты на микроуровне; выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий; использовать источники экономической, социальной, управленческой информации; анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей; строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.</p> <p><b>Владеть:</b> методологией экономического исследования; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.</p>	<p>ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.</p>
<p><b>Знать:</b> основные технические и технико-экономические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники.</p> <p><b>Уметь:</b> обосновывать принятие конкретного технического решения.</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками составления технико-экономического обоснования проектов в области электроэнергетики и электротехники.</p>	<p>ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений</p>

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1 Техничко-экономические особенности электроэнергетики

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) России, его состав, структура и роль в развитии национальной экономики и общества. Электроэнергетика, ее особенности и роль в развитии народного хозяйства страны. Основные этапы развития электроэнергетики и перспективы ее развития в России и за рубежом. Создание Единой энергосистемы России. Реформирование электроэнергетической отрасли. Организация оптового и потребительских рынков электроэнергии и мощности. Энергетические предприятия (электрические станции и сети, тепловые сети и котельные), их характеристика и особенности.

## **Раздел 2 Производственная структура энергетических предприятий**

Особенности энергетического производства. Понятие производственной структуры предприятия и факторы, ее определяющие. Основные стадии энергетического производства. Организационно-производственная структура АО-энерго. Организационно-производственная структура электростанций разного типа. Организационно-производственная структура предприятий электрических и тепловых сетей. Организационная структура энергетического хозяйства промышленных предприятий.

## **Раздел 3. Производственные фонды и мощности в энергетике**

Топливо-энергетические ресурсы, классификация энергетических ресурсов, качественные и технико-экономические характеристики топливо-энергетических ресурсов. Топливо-энергетический баланс и эффективность использования энергоресурсов. Капитальные вложения (инвестиции) в энергетику, источники финансирования и методы приближенных расчетов. Понятие основных и оборотных фондов. Классификация и структура основных фондов (ОФ), учет и оценка ОФ. Производственные мощности в энергетике. Баланс мощностей в энергосистеме. Амортизация основных фондов, моральный и физический износ ОФ. Классификация и структура оборотных средств. Виды производственных запасов. Показатели эффективного использования основных и оборотных фондов предприятия и пути их улучшения в энергетике.

## **Раздел 4. Кадры и производительность труда**

Состав и классификация кадров в энергетике. Расчет потребности в кадрах. Показатели производительности труда (трудоемкость, штатный коэффициент, коэффициент обслуживания, удельная эксплуатационная готовность к несению нагрузки). Пути повышения производительности труда в энергетике. Принципы и методы нормирования труда. Формы и системы оплаты труда в энергетике. Оплата труда в рыночных условиях. Связь оплаты труда с экономическими результатами работы предприятия.

## **Раздел 5 Себестоимость энергетической продукции**

Понятие и виды себестоимости продукции. Особенности формирования себестоимости в энергетике. Классификация производственных затрат. Способы разнесения затрат по видам продукции. Методика калькулирования затрат производства энергии на ТЭЦ (физический метод разнесения затрат на электрическую и тепловую энергию). Себестоимость передачи и распределения электрической и тепловой энергии. Деление текущих затрат на условно-постоянные и условно-переменные. Эксплуатационно-экономическая характеристика КЭС. Факторы, влияющие на величину и структуру полной (коммерческой) себестоимости электрической энергии. Пути снижения себестоимости электрической и тепловой энергии.

## **Раздел 6. Ценообразование, прибыль и рентабельность**

Понятие тарифа, принципы построения тарифов на электрическую и тепловую энергию. Классификация и характеристика тарифов на энергию (одноставочные, двухставочные, многоставочные, штрафные, льготные). Расчет одноставочного тарифа на оптовом рынке для станций, отпускающих электроэнергию на ФОРЭМ, и станций, покупающих электроэнергию на оптовом рынке энергии и мощности. Расчет двухставочных тарифов на оптовом рынке для потребителей, продающих и покупающих электроэнергию. Расчет одноставочных и двухставочных тарифов на электрическую и тепловую энергию на потребительском рынке. Понятие и функции прибыли. Общая и чистая прибыль. Формирование и распределение прибыли в энергетике, пути ее повышения. Рентабельность (прибыльность) продукции, продаж, активов, капитала.

## **Раздел 7 Техничко-экономическое обоснование принимаемых решений в энергетике**

Цели и задачи технико-экономических расчетов. Понятие технического варианта. Приведение вариантов к сопоставимому виду (одинаковому энергетическому эффекту у потребителя). Роль энергетике в размещении промышленных предприятий. Основные принципы размещения электростанций. Сравнительная эффективность транспорта различных видов топлива и энергии. Понятие замы-

кающего топлива и электростанции. Формирование и использование затрат на электроэнергию. Понятие инвестиционного проекта, классификация инвестиционных проектов. Этапы разработки и реализации инвестиционного проекта. Бизнес-план инвестиционного проекта. Источники финансирования проектов. Методы экономической оценки инвестиций (традиционные, современные, статические, динамические). Выбор инвестиционного проекта для реализации. Учет факторов риска и неопределенности при оценке эффективности проектов.

### **Раздел 8. Организация основного производства на ТЭС**

Основное оборудование тепловой электростанции, его мощность и эксплуатационные свойства. Расходные характеристики и показатели экономичности турбоагрегатов и котлов (парогенераторов). Понятие технологической и режимной экономичности. Правило наиболее выгодного распределения нагрузки между агрегатами. Принципы оптимального распределения нагрузки между котлами в котельной. Распределение нагрузки между турбинами ТЭС. Выбор наиболее выгодного сочетания агрегатов для их совместной работы.

### **Раздел 9 Организация параллельной работы электрических станций в электроэнергетической системе**

Эксплуатационные свойства электростанций разного типа. Экономическое распределение нагрузки между ТЭС. Оптимальное распределение нагрузки в энергосистеме сложной структуры. Учет влияния вида топлива и условий топливоснабжения и золоудаления при распределении нагрузки. Учет влияния расхода на собственные нужды и потерь в сетях при распределении нагрузки между электростанциями.

### **Раздел 10. Организация ремонта оборудования электростанций**

Характеристика системы планово-предупредительных ремонтов (ППР). Особенности проведения ремонтов на станциях. Формы осуществления ППР. Виды и содержание ремонтов, входящих в систему ППР. Установление ремонтных циклов энергооборудования. Основные принципы и способы организации ППР. Техничко-экономические показатели энергоремонтного производства. Оптимизация форм ремонтного производства. Топливный и мощностный эффект при сокращении длительности ремонтного простоя. Выбор производителей ремонтов оборудования.

### **Раздел 11. Организация ремонтно-эксплуатационного обслуживания электрических сетей**

Определение потребности в ремонтно-эксплуатационных базах. Определение потребности в машинах и механизмах. Специализация персонала и объемы зон централизованного обслуживания электрических сетей. Организация оперативно-диспетчерского управления предприятием электрических сетей (ПЭС).

## **Аннотация дисциплины**

### **Б1.В.ОД.1 Автоматизированный электропривод**

#### **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины: изучение современного электропривода, сложной многокомпонентной системы, осуществляющей управляемое электромеханическое преобразование, изучение его физических основ, типовых структур, принципов и устройств управления, функциональных, динамических и энергетических характеристик, тенденций развития электропривода и его элементной базы.

Задачи изучения дисциплины состоят в том, чтобы научить студентов объяснять характер процессов и зависимостей, уметь анализировать влияние изменений параметров, настроек системы и внешних воздействий на работу электропривода, освоить практические навыки расчета статических характеристик, переходных процессов и нагрузочных диаграмм электропривода, выбирать мощности двигателей и преобразователей, рассчитывать энергетические показатели.

## 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> принципы планирования исследований регулируемых и нерегулируемых электроприводов.</p> <p><b>Уметь:</b> уметь составить план эксперимента и разработать методику типовых испытаний.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой типовых испытаний электроприводов с соблюдением техники безопасности при работе с электрооборудованием.</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><b>Знать:</b> назначение, состав и элементы механической и электрической частей электропривода; принципы управления электроприводом; типовые схемы управления регулируемыми и нерегулируемыми электроприводами.</p> <p><b>Уметь:</b> читать и составлять схемы управления электропривода.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы со справочными и каталожными данными по электрооборудованию.</p>	ПК-5 готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> методики расчетов параметров статических и динамических режимов электропривода.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать статические и динамические режимы электропривода.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками графических, аналитических расчетов режимов электропривода, а также с использованием компьютерных технологий.</p>	ПК-6 – способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> особенности использования электроприводов в типовых производственных механизмах и машинах.</p> <p><b>Уметь:</b> производить настройку и наладку электроприводов постоянного и переменного тока.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами эксплуатации электроприводов различных механизмов.</p>	ПК-7 – готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
<p><b>Знать:</b> принципы действия датчиков для измерения тока, скорости, магнитного потока, а также регуляторов с разными законами управления.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров разомкнутых и замкнутых систем электропривода.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами измерений электрических параметров электроприводов и методами представления результатов измерений.</p>	ПК-8 – способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

## 4. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Механика электропривода

Определение “электропривода”. Структурная схема электропривода. Назначение элементов электропривода. Классификация электроприводов. Общие требования к электроприводу. Расчетная схема одномассовой системы. Виды моментов, действующих в электроприводе. Типовые статические нагрузки. Основное уравнение движения электропривода. Анализ основного уравнения движения на основе анализа работы грузоподъемного механизма. Статический режим работы электропривода. Понятие об жесткости механических характеристик. Приведение моментов статической нагрузки, моментов инерции и упругих элементов. Механические переходные процессы. Причины

возникновения переходных процессов. Электромеханическая постоянная времени и ее физический смысл. Методы расчетов механических переходных процессов.

## **Раздел 2. Электропривод с двигателем постоянного тока**

Схема включения двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ). Механическая и электрическая постоянные ДПТ НВ. Тормозные режимы работы электропривода с ДПТ НВ. Способы регулирования скорости ДПТ НВ изменением: подводимого к якору напряжения, магнитного потока машины, введением сопротивлений в цепь якоря. Методы расчетов пусковых диаграмм ДПТ НВ (графические и аналитические). Схема включения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения (ДПТ ПВ). Тормозные режимы работы электропривода. Способы регулирования скорости электропривода с ДПТ ПВ с шунтированием и без шунтирования.

## **Раздел 3. Электропривод с двигателями переменного тока**

Схема замещения асинхронного двигателя (АД). Точная и упрощенная формула Клосса. Статические характеристики АД в тормозных режимах работы. Характеристики АД при питании от источника напряжения и от источника тока. Регулирование скорости асинхронного двигателя введением активных или индуктивных сопротивлений в цепь статора. Регулирование скорости асинхронного двигателя введением активных или индуктивных сопротивлений в цепь ротора. Методы расчета пусковых диаграмм асинхронного двигателя. Регулирование скорости асинхронного двигателя введением противо-ЭДС в цепь ротора. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов. Частотное регулирование скорости асинхронного двигателя. Влияние различных законов управления на вид механических характеристик. Электропривод с синхронным двигателем. Тормозные режимы синхронного привода. Способы регулирования скорости синхронного двигателя.

## **Раздел 4. Энергетика электропривода**

Потери энергии в установившихся и переходных режимах электропривода. Нагрузочная диаграмма работы электропривода. Режимы работы электропривода: продолжительный, кратковременный и повторно-кратковременный. Основы выбора двигателей для различных режимов работы. Энергетические показатели электропривода: коэффициент полезного действия, коэффициент мощности. Показатели и методы оценки экономической эффективности электропривода.

## **Раздел 5. Электропривод подъемно-транспортных машин**

Классификация кранов по конструкции. Режимы работы кранов. Требования, предъявляемые к электроприводу мостовых кранов. Построение нагрузочных диаграмм привода подъема и приводов горизонтального перемещения. Расчет мощности двигателя по нагрузочной диаграмме. Разновидности систем управления, используемых в крановых механизмах. Особенности конструкции одноковшовых экскаваторов. Требования, предъявляемые к главным приводам одноковшовых экскаваторов. Экскаваторные электрические машины (двигатели и генераторы постоянного тока, синхронные двигатели). Получение экскаваторной механической характеристики. Классификация лифтов по назначению и скорости: тихоходные. Требования к электроприводу лифтов. Расчет статической нагрузки и выбор двигателя лифта. Классификация шахтных подъемных машин. Трех- и шестипериодная диаграммы движения. Расчет статических нагрузок подъемной машины. Обеспечение реверса в схемах подъемных машин.

## **Раздел 6. Электропривод металлургических машин и агрегатов**

Технологический процесс металлургического производства. Механизмы доменной печи: вагон-весы, коксозагрузочное устройство, скиповый подъемник, вращающийся распределитель, конусы, зондовая лебедка. Особенности электропривода механизмов доменной печи. Автоматизация доменного процесса. Общие сведения о сталеплавильном производстве. Конструкция и электропривод конвертеров и дуговых печей. Автоматизация сталеплавильного производства. Краткие сведения об обработке металлов давлением. Оборудование прокатных станов. Классификация прокатных станов. Режимы работы прокатных станов. Характеристика реверсивных станов горячей прокатки. Расчет мощности главного привода. Системы управления главного привода стана. Характеристика реверсивных станов холодной прокатки. Требования к электроприводу. Расчет мощности двигателей

клетей. Электропривод моталок и размотывателей станов холодной прокатки. Автоматическое регулирование толщины полосы на станах.

### Раздел 7. Электропривод металлорежущих станков

Классификация металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках. Характеристика основных видов обработки на металлорежущих станках. Построение нагрузочной диаграммы для токарного, продольно-строгального станков. Типовые схемы главных приводов и приводов подачи. Классификация способов регулирования скорости в металлорежущих станках: механическое ступенчатое, электромеханическое ступенчатое и электрическое бесступенчатое регулирование. Принципы построения автоматических систем управления металлообработкой. Оптимизация режимов резания.

### Раздел 8 Электропривод турбомеханизмов

Классификация турбомеханизмов по назначению, конструкции. Механическая и напорная характеристики турбомеханизмов. Особенности работы центробежных насосов. Определение мощности центробежного насоса. Методы регулирования производительности центробежных насосов. Особенности работы центробежных и осевых вентиляторов и регулирование производительности в них.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ОД.2 Анализ и управление электропотреблением

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: связать полученные теоретические знания с практическим применением на производстве для регулирования электропотребления.

Основными задачами курса является формирование знаний и умений в области основных направлений энергосбережений, характеристики режимов электропотребления, основных математико-статистических методов нормирования и прогнозирования электропотребления, оценках его эффективности, методах оптимизации режимов, системах технического и коммерческого учета и опыта внедрения таких систем в России и за рубежом.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы

#### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основы тарифообразования и учёта электропотребления.</p> <p><b>Уметь:</b> сохранять, обрабатывать и анализировать данные по электропотреблению.</p> <p><b>Владеть:</b> методами представления информации по энергопотреблению предприятия с использованием информационных технологий</p>	<p>ОПК-1 – способность 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</p>
<p><b>Знать:</b> показатели режима энергопотребления и принципы построения систем учёта.</p> <p><b>Уметь:</b> определять параметры энергопотребления объектов производства, передачи, распределения и преобразования электрической энергии.</p>	<p>ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Владеть:</b> методиками определения параметров оборудования на электрических станциях и подстанциях, в электроэнергетических системах и сетях, а также в системах электроснабжения.	
<b>Знать:</b> принципы управления электропотреблением, применяемые в промышленности. <b>Уметь:</b> рассчитывать энергетический баланс и энергетические характеристики промышленных предприятий. <b>Владеть:</b> методами планирования и оптимизации режимов электропотребления.	ПК-7 – готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
<b>Знать:</b> устройство и принципы работы средств для измерения и контроля энергопотребления. <b>Уметь:</b> использовать средства для измерения и контроля энергопотребления. <b>Владеть:</b> навыками управления режимами электропотребления.	ПК-8 – способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Тарифы в сфере электропотребления

Тарифы как инструмент менеджмента. Взаимоотношения энергосистемы и потребителей. Анализ существующих тарифов на электроэнергию. Скидки и надбавки к тарифам. Федеральный оптовый рынок электроэнергии и мощности (ФОРЭМ), его структура, стимулирование крупных потребителей.

### Раздел 2 Автоматизированные системы учета и управления электропотреблением

Энергетическое хозяйство промышленного предприятия как объект управления. Информационно-измерительные системы учета энергоносителей. Математическое, информационное, программное, техническое, организационное обеспечение систем учета. Технические средства и программное, техническое, организационное обеспечение комплекса КТС "Энергия".

### Раздел 3. Энергетические балансы и энергетические характеристики производства

Виды энергетических балансов промышленных предприятий и их содержание по уровням управления - агрегат, передел, предприятие. Структура энергетического баланса и составление схемы энергопотоков. Расчет прямых, косвенных и полных затрат энергии по видам конечной продукции. Распределение затрат на собственные нужды. Анализ энергетических балансов на предприятии.

### Раздел 4. Оптимизация режимов электропотребления

Показатели режима электропотребления Пути и способы выравнивания графиков нагрузки. Закономерности электропотребления по уровням управления. Причины и характер измерения энергозатрат. Построение математических моделей энергопотребления. Методы расчета норм энергозатрат. Оптимальная величина нормы и способы ее расчета. Методы прогнозирования энергопотребления. Общие вопросы постановки и решения задач оптимизации энергозатрат. Оптимизация по минимуму энергозатрат. Оптимизация энергопотребления на стадии проектирования и нормальной эксплуатации. Методы многоцелевой оптимизации энергоемких производств. Расчет лимита мощности и заявляемого максимума нагрузки. Основные принципы управления энергопотреблением.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ОД.3 Электрические станции и подстанции

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является изучение технологии получения электрической энергии на электростанциях различного видов.

Основные задачи дисциплины: развить у студентов способность выполнять работу по эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций, используя современные методы; развить способность выполнять работу по проектированию новых электростанций и подстанций с использованием информационных технологий на основе достижений современной науки.

## 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> классификацию топливно-энергетических ресурсов, графическое отображение объектов и основные схемы электрических соединений электростанций и подстанций.</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать отдельные элементы электрических станций и подстанций и обосновывать конкретные технические решения.</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки надежности оборудования электростанций различных видов и подстанций.</p>	ПК-3 – способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
<p><b>Знать:</b> технические и экологические основы производства электроэнергии; критерии оценки электростанций различных видов.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать информацию в области производства электроэнергии и тепла.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками оценивания экологической и энергетической эффективности оборудования.</p>	ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений
<p><b>Знать:</b> современное электрооборудование и его характеристики для электростанций различных видов.</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике основные методы испытаний электрооборудования электрических станций и подстанций.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками исследований параметров электрооборудования электростанций и подстанций при работе.</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

## 4. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы

Общие сведения об энергетической системе. Развитие электроэнергетики России и зарубежных стран. Типы электрических станций - тепловые, гидравлические, атомные и др. Объединение электростанций в энергосистемы. Единая энергетическая система России.

### Раздел 2. Гидроэнергетика и гидроэнергетические сооружения и установки

Основные сооружения ГЭС. Классификация гидротехнических сооружений по капитальности. Основные типы и компоновка зданий ГЭС. Состав сооружений русловых гидроэлектростанций. Схемы концентрации напора. Типы плотин. Здания и сооружения приплотинных и деривационных гидроэлектростанций. Деривационные водоводы гидроэлектростанций. Водоохранилища и отстойники. Гидроаккумулирующие электростанции. Реактивные и активные гидротурбины. Виды гидротурбин и области их применения. Номенклатуры гидравлических турбин. Конструкции гидротурбин. Конструкции осевых, радиально-осевых, ортогональных и ковшовых гидротурбин. их сравнение по характеристикам. Примеры схем создания напора на ГЭС, построенных в России и за рубежом. Основные характеристики Волжско- Камского каскада ГЭС, Ангаро-Енисейского каскада ГЭС, каскада Кубанских ГЭС и других.

### Раздел 3. Тепловые и атомные электрические станции

Энергетические показатели конденсационных тепловых и атомных электрических станций (ТЭС и АЭС), парогазовых (ПГУ) и газотурбинных (ГТУ) установок ТЭС. Понятия о водяном паре как о рабочем теле паросиловых установок ТЭС и АЭС. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Понятие о балансах пара и воды. Энергетические характеристики оборудования ТЭС и АЭС. Принципы действия паровых котлов ТЭС, реакторов и парогенераторов АЭС. Техническое водоснабжение. Топливное хозяйство электростанций. Генеральный план электростанций. Основные принципы эксплуатации ТЭС и АЭС. Перспективные типы тепловых и атомных электростанций.

### Раздел 4. Электростанции на базе возобновляемых источников энергии

Энергетические сооружения и конструкции приливных, волновых электростанции и ветроэнергоустановок. Схемы создания напора на приливных электростанциях. Проектирование и эксплуатация сооружений (конструкций) волновых электростанции, состояние и перспективы развития. Технические аспекты использования волновой энергии. Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок. Типы энергетических сооружений и конструкций ветроэнергетических установок, их особенности. Энергетические сооружения и конструкции солнечных установок электро- и теплоснабжения, низкотемпературных возобновляемых источников энергии. Влияние на окружающую среду. Теплонасосные установки. Влияние на окружающую среду энергетических сооружений установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ОД.4 Надёжность электроснабжения

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся профессиональных знаний и умений в области обеспечения надежности электроэнергетических систем.

Задачи: познакомить с основами теории надежности применительно к системам электроснабжения; познакомить с принципами выполнения защит на энергообъектах; научить производить расчет показателей надежности систем электроснабжения; научить анализу факторов, влияющих на работоспособность установок защиты систем электроснабжения.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы

#### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> технические, энергоэффективные и экологические требования к объектам профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> оценивать достоинства и недостатки электрооборудования различных классов <b>Владеть:</b> навыками использования нормативно-технической документации	ПК-3 – способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
<b>Знать:</b> принципы функционирования электроэнергетического оборудования <b>Уметь:</b> обосновывать выбор оборудования	ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Владеть:</b> навыками схемотехнического проектирования	
<b>Знать:</b> общие принципы построения и функционирования объектов профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> использовать типовые математические модели <b>Владеть:</b> методикой выбора и проверки оборудования	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Основные понятия надежности в технике

Определение надежности в энергетике, характеристики надежности. Стандартизация в области надежности. Основные понятия, термины и определения теории надежности в технике и энергетике. Понятие отказа. Классификация отказов. Физическая природа отказов электрооборудования. Основные причины отказов оборудования. Свойства надежности.

### Раздел 2. Количественные оценки характеристик надежности

Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов систем электроснабжения. Единичные и комплексные показатели надежности. Их количественная оценка. Случайные величины и законы их распределения. Их применение для оценки характеристик надежности.

### Раздел 3. Математические модели расчета и способы повышения надежности систем электроснабжения

Методы структурного анализа сложных схем и использования их для оценки надежности. Понятия о структурной и функциональной надежности. Расчет надежности схем электрических соединений при последовательно- параллельном соединении элементов в системе. Аналитический метод расчета надежности. Использование цепей Маркова при расчетах показателей надежности систем электроснабжения. Резервирование элементов с двумя видами отказов.

### Раздел 4. Статистическая оценка и анализ надежности электрооборудования

Сбор и обработка статистической информации об отказах и авариях. Графическое представление экспериментальных данных. Основные приемы определения закона распределения отказов электрооборудования. Проверка статистических гипотез. Оценка параметров теоретических распределений наработки до отказа.

### Раздел 5. Экономическая оценка ущерба от нарушения электроснабжения

Недоотпуск электроэнергии и методы его расчета. Экономический ущерб от ненадежности электроснабжения.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ОД.5 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

#### 1 Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о принципах организации и технической реализации релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.

Задачей изучения дисциплины является усвоение студентами основных принципов выполнения защит, как отдельных элементов, так и системы в целом, а также основных положений по расчету систем релейной защиты.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетный единиц.

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные принципы выполнения релейной защиты, а также особенностей их использования для осуществления защиты отдельных элементов электрической системы;</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно рассчитывать и выбирать параметры аппаратов релейной защиты и автоматики;</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчета параметров релейной защиты и автоматики.</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><b>Знать:</b> характеристики токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах распределительных электрических сетей; характеристики аппаратов автоматического повторного включения, ввода резервного электрооборудования, синхронизации и др.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теорию планирования эксперимента;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки достоверности полученных результатов.</p>	ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов
<p><b>Знать:</b> методы расчета режимов короткого замыкания, принцип действия основных устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать режимы короткого замыкания; рассчитать параметры релейной защиты и автоматики; читать принципиальные и монтажные схемы устройств РЗА; использовать техническую литературу и документацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами.</p>	ПК-3 – способность принимать участие в проектировании объекта профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
<p><b>Знать:</b> нормативные документы и прогнозы развития релейной защиты и автоматики;</p> <p><b>Уметь:</b> применять технико-экономическое обоснование проектных решений;</p> <p><b>Владеть:</b> оценкой эффективностью инвестиционных проектов.</p>	ПК-4 – способность проводить обоснования проектных решений
<p><b>Знать:</b> Теоретические основы построения устройств релейной защиты, виды защищаемого оборудования и особенности их работы</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно рассчитывать параметры действия устройств релейной защиты, составлять схемы релейной защиты для корректного выбора параметров устройств релейной защиты при решении конкретных технических задач;</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчета параметров действия устройств релейной защиты и автоматизации и программным обеспечением для выполнения расчетов и выбора оборудования релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Элементы устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения

Введение. Линейные и нелинейные измерительные преобразователи синусоидальных напряжений и токов. Насыщающиеся трансформаторы тока, фазоповоротные и частотнозависимые схемы. Фильтры симметричных составляющих тока и напряжения. Электромеханические элементы. Полупроводниковые и микроэлектронные элементы. Электротепловые элементы.

#### Раздел 2. Защита и автоматика линий электропередачи

Токовые защиты. Токовые направленные защиты. Защиты от замыканий на землю в сетях изолированными или заземленными через дугогасящие реакторы нейтральными. Поперечная дифференциальная токовая защита. Устройства автоматики систем электроснабжения. Защита и автоматика электрических сетей напряжением до 1 кВ.

### Раздел 3. Защита и автоматика элементов станций, подстанций и потребителей электроэнергии

Защита и автоматика синхронных генераторов. Защита и автоматика трансформаторов. Защита и автоматика подстанций без выключения на стороне высшего напряжения и линий с ответвлениями. Защита и автоматика электродвигателей. Защита и автоматика специальных электроустановок.

#### Аннотация дисциплины

#### Б1.В.ОД.6 Переходные процессы в электроэнергетических системах

##### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: является ознакомление студентов с основными теоретическими и практическими методами исследования процессов, происходящих в электрической системе, при измерении условий ее работы, в основном при коротких замыканиях, а так же формирования необходимых знаний о теории электромагнитных и электромеханических переходных процессов в системах электроснабжения.

Задачей изучения дисциплины является изучение электромагнитных и электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах.

##### 2. Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единицы.

##### 3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> теоретические и практические методы расчета токов короткого замыкания и устойчивости электрических систем;</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно рассчитывать и анализировать переходные процессы в электрических системах;</p> <p><b>Владеть:</b> программным обеспечением для выполнения расчетов токов короткого замыканий и устойчивости электрических систем;</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><b>Знать:</b> статистическую теорию обработки результатов измерений в электроэнергетики;</p> <p><b>Уметь:</b> применять вероятностные методы обработки результатов измерений;</p> <p><b>Владеть:</b> программным обеспечением обработки результатов экспериментов.</p>	ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов
<p><b>Знать:</b> основные принципы управления энергетическими системами;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать техническую литературу и документацию для корректного выбора параметров системы и параметров режима системы электроснабжения при решении технических задач;</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к расчету, анализу и проектированию техническими электроэнергетических систем;</p>	ПК-3 – способность принимать участие в проектировании объекта профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные параметры надежного функционирования электро-энергетических систем;</p> <p><b>Уметь:</b> моделировать аварийные ситуации в переходных режимах работы;</p> <p><b>Владеть:</b> нормативно-технической документацией при обосновании проектных решений.</p>	ПК-4 – способность проводить обоснования проектных решений

## 4. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Введение

Основные определения. Причины возникновения и последствия К.З. Общие указания к расчету токов короткого замыкания. Основные допущения. Требования предъявляемые к режимам электрических систем. Устойчивость.

### Раздел 2. Общие указания к расчету токов короткого замыкания

Составление схем замещения. Точное приведение. Приближенное приведение. Определение сопротивлений элементов энергетических систем. Преобразование схем замещения. К.З. в простейшей трехфазной цепи, питающейся от источника бесконечной мощности. К.З. в цепи, питающейся от генератора без АРВ. К.З. в цепи, питающейся от генератора с АРВ. Трехфазное К. З. в двигателе. Трехфазное К. З. в трансформаторе. Установившейся режим К.З. Параметры генератора в установившемся режиме. Приведение цепи ротора к статору. Влияние и учет нагрузки в установившемся режиме. Метод эквивалентных ЭДС. Расчет установившегося, начального сверхпереходного и ударного тока К. З. Метод расчетных кривых. По общему измерению и по индивидуальному. Учет системы. Метод симметричных составляющих. Составление схем замещения различных последовательностей. Однократные поперечные К.З. Двухфазное К.З. Однофазное К.З. Двухфазное К. З. на землю. Схемы, уравнения, векторные диаграммы токов и напряжений. Сравнение видов К. З. Определение несимметричного тока К.З. в любой момент времени. Особенность расчета коротких замыканий в сетях и установках напряжением до 1000 В.

### Раздел 3. Начальный момент внезапного нарушения режима

Параметры синхронного генератора в начальный момент переходного процесса. Переходные ЭДС и реактивности генератора, схема замещения генератора. Сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронного генератора. Сравнение реактивностей. Влияние демпферной обмотки. Схема замещения. Учет нагрузки в начальный момент переходного процесса.

### Раздел 4. Понятие об устойчивости энергетических систем

Основные определения статической и динамической устойчивости. Качество переходного процесса. Задачи расчетов переходных процессов. Роль индуктивного сопротивления системы. Влияние явнополюсности генератора на характеристику мощности. Действительный предел мощности, влияние АРВ генератора на предел передаваемой мощности. Связь генератора с системой.

### Раздел 5. Динамическая устойчивость энергетических систем

Основные понятия и определения. Причины нарушения динамической устойчивости энергетических систем. Способы сохранения устойчивости. Поведения энергетических систем при нарушении динамической устойчивости. Математические методы определения динамической устойчивости энергетических систем. Правило площадей. Определение предельного угла. Метод последовательных интервалов.

### Раздел 6. Мероприятия по улучшению устойчивости электроэнергетических систем

Отключение генераторов, отключение нагрузок, регулирование мощности турбины, АРВ генератора, выключатели, электрическое торможение.

## Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.7 Техника высоких напряжений

### 1 Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний об электрофизических процессах в изоляции электрооборудования, о механизмах развития грозовых и внутренних перенапряжений, о координации изоляции и её проектировании, о методах испытаний и контроля состояния изоляции.

Задачей изучения дисциплины является освоение учащимися методов оценки электрической прочности изоляции, надёжности молниезащиты, определения уровня перенапряжений в сетях высокого и сверхвысокого напряжения, выбора защитных устройств.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> закономерности между изоляционными расстояниями в электроустановках и допустимыми напряжениями эксплуатации</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать изоляционные расстояния, определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников</p> <p><b>Владеть:</b> навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования.</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> правила устройства электроустановок применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений;</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать надёжность молниезащиты открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи;</p> <p><b>Владеть:</b> решать задачи техники высоких напряжений с помощью специализированного программного обеспечения.</p>	ПК-6 – способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> требования Руководящего документа "Объём и нормы испытаний электрооборудования"</p> <p><b>Уметь:</b> эксплуатировать нелинейные ограничители перенапряжений и вентильных разрядников</p> <p><b>Владеть:</b> навыками управления работой изолированного высоковольтного оборудования с помощью специализированного программного обеспечения</p>	ПК-7 – готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
<p><b>Знать:</b> принцип действия высоковольтных измерительных комплексов";</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно эксплуатировать приборы и устройства для измерений на высоком напряжении;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки результатов измерений изоляций высоковольтного оборудования.</p>	ПК-8 – способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;

### 4. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение

Нормальное рабочее напряжение в электрических сетях, наибольшее рабочее напряжение, перенапряжения. Внешняя и внутренняя изоляция. Уровни и координация изоляции электрооборудования электрических сетей – общие положения.

## **Раздел 2. Разряды в газах и электрические характеристики внешней изоляции**

Разряды в газах и электрические характеристики внешней изоляции. Общая характеристика внешней изоляции. Роль газовых диэлектриков в изоляции электротехнического оборудования. Элементарные процессы при электрическом разряде в газе. Ионизация. Основные виды электрического разряда в газах. Электрическая дуга. Разряд и разрядное напряжение в однородном поле. Разряд в неоднородном электрическом поле. Импульсная прочность изоляции. Разряд в воздухе вдоль поверхности твердого диэлектрика. Причины снижения разрядного напряжения. Распределение напряжения вдоль гирлянды изоляторов. Влияние атмосферных условий на электрическую прочность внешней изоляции. Коронный разряд при постоянном и переменном напряжении. Потери на корону и пути их снижения.

## **Раздел 3. Разряды в жидких, твердых и газообразных диэлектриках и электрические характеристики внутренней изоляции электротехнических установок**

Разряды в жидких, твердых и газообразных диэлектриках и электрические характеристики внутренней изоляции электротехнических установок. Общая характеристика внутренней изоляции. Масляная изоляция, ее основные характеристики, механизм пробоя. Твердая изоляция, ее основные характеристики. Электрическая прочность и ее зависимость от различных факторов. Механизм пробоя. Газовая изоляция. Применение газов под давлением. Высокопрочные газы.

## **Раздел 4. Внешние (атмосферные) перенапряжения и защита от них**

Внешние (атмосферные) перенапряжения и защита от них. Волновые процессы в линиях без потерь. Отражение и преломление волн. Многократные отражения волн. Прохождение волны через узел с сосредоточенной емкостью (индуктивностью), нелинейным сопротивлением. Распространение волн в многопроводной системе. Затухание и искажение волн. Перенапряжения в обмотках трансформатора при воздействии импульсных волн. Разряд молнии как источник грозовых перенапряжений, характеристики разряда молнии. Интенсивность грозовой деятельности. Грозовые отключения линий. Определение числа грозовых отключений линий, защищенных тросами и без тросов. Грозазащита подстанций от прямых ударов молнии. Зоны защиты стержневых молниеотводов. Заземления в установках высокого напряжения. Особенности работы заземлителей молниеотводов. Сосредоточенный и протяженный заземлитель. Грозазащитный подход к подстанции, его роль в ограничении крутизны и фронта набегающей волны. Защита подстанций от набегающих с линий волн атмосферных перенапряжений. Вентильные разрядники и характеристики. Защитный уровень разрядника, его связь с режимом заземления нейтрали. Зона защиты разрядника.

## **Раздел 5. Внутренние перенапряжения и их ограничение**

Внутреннее перенапряжения и их ограничение. Основные виды внутренних перенапряжений, их общая характеристика, условия возникновения. Емкостный эффект линии электропередач. Перенапряжения при включении линий и меры по их ограничению. Перенапряжения при АПВ. Перенапряжения при отключении ненагруженных линий, влияние на перенапряжения характеристик выключения. Перенапряжения при отключении ненагруженных трансформаторов и реакторов и их ограничение. Перенапряжения при отключении близких КЗ. Перенапряжения при коммутации конденсаторных батарей, высоковольтных двигателей, вакуумных выключателей. Дуговые перенапряжения при однофазных замыканиях на землю в сети с изолированной нейтралью. Компенсация емкостных токов однофазного замыкания на землю и ограничение перенапряжения с помощью дугогасящих аппаратов. Перенапряжения в сети с нейтралью, заземленной через высокоомный резистор. Феррорезонансные перенапряжения в системах электроснабжения.

## **Раздел 6. Координация изоляции систем электроснабжения**

Координация изоляции систем электроснабжения. Уровни изоляции подстанционного оборудования. Импульсное испытательное напряжение. Испытательное напряжение промышленной частоты. Роль вентильного разрядника. Уровни изоляции воздушных линий.

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.В.ОД.8 Электрическая часть станций и подстанций**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины является изучение основного электрооборудования по передаче и распределению электроэнергии.

Задачи изучения дисциплины состоят в том, чтобы научить читать схемы электрических соединений, проводить основные переключения в схемах при нормальных и аварийных режимах работы, выбирать и проверять основное оборудование станций и подстанций, научить рассчитывать заземление и средства грозозащиты.

**2. Трудоемкость дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы.

**3. Требования к результатам обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основное силовое электрооборудование электростанций и правила его выбора.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать элементы электрических станций и подстанций вручную и с помощью современных программ.</p> <p><b>Владеть:</b> методами проектирования электрической части электростанций и подстанций.</p>	ПК-3 – способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
<p><b>Знать:</b> принципы работы электростанций различного типа и их отличительные особенности;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать технические данные и показатели, обобщать и систематизировать данные по проектам электростанций и подстанций.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками принятия решений при проектировании электрической части станций и подстанций.</p>	ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений
<p><b>Знать:</b> схемы замещения электрических сетей, трансформаторов и методы их преобразования.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать техническое состояние и определять перспективы развития электроэнергетических систем.</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами расчетов систем высокого напряжения, в том числе с учетом технических и экономических требований.</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> методы технико-экономических расчетов электроэнергетических систем.</p> <p><b>Уметь:</b> обеспечивать заданный уровень качества электроэнергии.</p> <p><b>Владеть:</b> методами обеспечения надежности электроэнергетических систем, рационального использования электрической энергии и снижения ее потерь на выработку и передачу.</p>	ПК-6 – способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Электрическая часть электростанций и подстанций как элемент единого энергетического комплекса**

Основные показатели развития энергетики страны. Понятия об «энергетической» и «электрической» системах. Процесс производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии. Элементы электрической системы. Классификация объектов электрической сети.

## **Раздел 2. Выбор силовых трансформаторов, автотрансформаторов, синхронных генераторов и компенсаторов, коммутационных аппаратов и проводников**

Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Устройство: конструкция, активная часть, магнитопровод и обмотки, изоляция обмоток. Коэффициент трансформации. Виды силовых трансформаторов. Типы и охлаждение трансформаторов. Нагрузочная способность силовых трансформаторов. Расчет мощности, выбор типа и числа трансформаторов на подстанции. Проверка трансформаторов на аварийную перегрузку. Способы регулирования напряжения в узлах энергосистемы. Принцип регулирования напряжения в силовых трансформаторах. Автотрансформаторы. Достоинства и недостатки автотрансформаторов. Полная и типовая мощность. Комбинированные режимы работы. Нагрузочная способность. Регулирование напряжения. Синхронные генераторы. Конструкции и системы охлаждения генераторов. Конструктивное выполнение современных turbo- и гидрогенераторов. Электромеханические характеристики. Устойчивость параллельной работы генераторов. Системы возбуждения и автоматическое регулирование возбуждения. Бесщеточная система возбуждения мощных генераторов. Способы гашения поля синхронных генераторов. Электрические аппараты и проводники. Классификация. Контакты шин и аппаратов. Токопроводы. Электродинамические усилия в токоведущих частях. Расчет шинных конструкций на механическую прочность при КЗ. Выключатели высокого напряжения (масляные, воздушные, элегазовые, вакуумные) и их приводы. Назначение разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Конструкция, принцип действия и особенности выбора. Изоляторы. Плавкие предохранители. Разъединители, отделители, короткозамыкатели и их приводы. Токоограничивающие реакторы, их устройства. Характеристики и конструктивное выполнение простого и сдвоенного реакторов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Электродинамическая и термическая стойкость проводников и электрических аппаратов.

## **Раздел 3. Электрические соединения энергообъектов**

Схемы электрических соединений электрических частей станций. Классификация схем распределяющих устройств (РУ). Схемы электрических соединений ТЭЦ; схемы электрических соединений на генераторном напряжении; схемы РУ повышенных напряжений. Схемы электрических соединений КЭС; схемы на генераторном напряжении; схемы на повышенных напряжениях. Схемы электрических соединений АЭС и ГЭС. Схемы электрических соединений подстанций. Схемы с однократным принципом подключения присоединений. Секционирование систем шин. Схемы с двумя системами сборных шин. Виды обходных устройств. Схемы с двукратным принципом подключения присоединений. Схемы многоугольника. Схемы электрических соединений РУ тупиковых, ответвительных, проходных и узловых подстанций на высшем напряжении. Схемы подстанций на низшем классе напряжения. Применение упрощенных схем и схем без выключателей на повышенном напряжении. Комплектные трансформаторные подстанции. Схемы электрических соединений блочных электрических станций. Схемы единичных и укрупненных блоков. Схемы соединений с многократным присоединением элементов. Связь РУ разных напряжений. Схемы электрических соединений тепловых станций с местной нагрузкой.

## **Раздел 4. Собственные нужды электростанций и подстанций**

Собственные нужды электростанций и подстанций. Характеристика электропотребителей собственных нужд. Зависимость электропотребления на СН в зависимости от типа электрической станции. Собственные нужды ТЭЦ, КЭС, ГЭС и подстанций. Схемы собственных нужд электростанций и подстанций.

## **Раздел 5. Системы контроля, управления на электростанциях и подстанциях**

Назначение систем измерения и контроля. Структурная схема взаимосвязей вспомогательных систем, человека-оператора и управляемого объекта. Назначение щитов управления. Выбор типа щитов управления в зависимости от типа электростанции, мощности электростанции и структуры ее оперативного управления. Контрольно-измерительная аппаратура. Типы контрольно-измерительных

приборов. Структурная схема контрольно-измерительных систем. Контрольно-измерительные приборы для различных частей станций (линий электропередачи, трансформаторов, шин и др.). Системы блокировки и сигнализации. Основные виды блокировки (безопасности и оперативные). Блокировка от многократных включений. Сигнализация положения коммутационных аппаратов. Сигнализация аварийного отключения. Принцип построения предупреждающей сигнализации. Оперативный ток. Классификация и режимы работы стационарных аккумуляторных батарей, схемы подключения аккумуляторных установок. Типовые схемы расположения систем оперативного тока на подстанции (электрической станции).

### Аннотация дисциплины

## Б1.В.ОД.9 Электроснабжение промышленных предприятий

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель - формирование понимания современных методов и научных разработок, связанных с исследованием и развитием систем электроснабжения, выработка у студентов навыков их проектирования, развитие культуры экономически целесообразного выбора проектируемого варианта схемы электроснабжения и электрооборудования.

Основные задачи: дать представление о роли и значимости систем электроснабжения в промышленности и коммунально-бытовом секторе; выработать компетентный подход к профессиональной эксплуатации систем электроснабжения; сформировать у студента навыки проектирования систем электроснабжения; научить применять на практике принципы и методы разработки и реализации оптимальных технических решений; выработать навыки разработки, реализации, а также экономической оценки проектов по электроснабжению.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единицы.

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные требования ГОСТ, ПУЭ, нормативных и руководящих материалов по производству и распределению электроэнергии, обеспечению надежного электроснабжения предприятий; взаимосвязь и взаимообусловленность построения систем электроснабжения с энергетическими системами, социально-экономические и экологические требования к системам электроснабжения.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять расчеты электрических нагрузок, показателей надежности электроснабжения предприятий и качества поставляемой им электроэнергии; выбирать рациональные схемы систем внешнего и внутреннего электроснабжения предприятий, оптимальные параметры элементов систем и электрических аппаратов; выбирать средства обеспечения баланса мощности, нормативных показателей надежности электроснабжения и качества электроэнергии, снижения затрат на ее транспорт, ограничения влияния электроустановок на окружающую среду.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками принятия эффективных решений инженерных задач в области электроснабжения предприятий, а именно: оценки технического состояния систем электроснабжения и технико-экономические показатели их функционирования.</p>	<p>ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> принцип действия систем электроснабжения, основные технико-экономические характеристики и тенденции развития.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять выбор оборудования, применяемого в системах электроснабжения; разрабатывать эффективные проектные решения систем электроснабжения; рассчитывать параметры электрических сетей в нормальных и аварийных режимах работы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения величин расчетных нагрузок, проектирования на вариантной основе схем электроснабжения промышленных предприятий с расчетом параметров режима их систем, анализа схем электроснабжения промышленных предприятий, в проектировании низковольтного электроснабжения; соблюдения технических и экологических требований.</p>	<p>ПК-3 – способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования</p>
<p><b>Знать:</b> теоретические основы проектирования систем электроснабжения.</p> <p><b>Уметь:</b> собирать и анализировать данные для проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора мероприятий и средств повышения эффективности функционирования систем электроснабжения, экономии и учета электроэнергии.</p>	<p>ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений</p>
<p><b>Знать:</b> методы расчета токов короткого замыкания в системах электроснабжения; принцип организации защита и автоматики систем электроснабжения; целесообразность проведения мероприятий по компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию и эксплуатации оборудования систем электроснабжения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пользования справочной литературой и каталогами для выбора оборудования систем электроснабжения по заданным параметрам</p>	<p>ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</p>
<p><b>Знать:</b> теоретические основы разработки систем электроснабжения и электрооборудования как подсистемы электрического хозяйства промышленных объектов.</p> <p><b>Уметь:</b> применять схемные решения для разных уровней системы электроснабжения; находить эффективные решения инженерных задач в области электроснабжения предприятий; осуществлять технико-экономические расчеты для систем электроснабжения.</p> <p><b>Владеть:</b> методами определения электрических нагрузок на разных уровнях системы электроснабжения; методами расчета рабочих, аварийных и послеаварийных режимов питающих и распределительных сетей.</p>	<p>ПК-6 – способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</p>

#### 4 Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Общие вопросы систем электроснабжения различных объектов и их характерные особенности

Организация электроснабжения объектов. Основные типы электроприемников и режимы их работы.

##### Раздел 2. Распределение электроэнергии

Схемы электрических соединений в системе электроснабжения промышленных предприятий. Характеристики графиков электрических нагрузок элементов систем электроснабжения. Методы расчета электрических нагрузок. Выбор места расположения питающих подстанций промышленных предприятий. Расчет токов короткого замыкания промышленных предприятий.

### Раздел 3. Электрооборудование систем электроснабжения

Способы транспортировки электроэнергии на промышленных предприятиях. Выбор аппаратов и токоведущих устройств в электротехнических установках. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения. Установки наружного и внутреннего освещения. Защитные меры электробезопасности и заземление. Пуск и самозапуск электрических двигателей.

### Раздел 4 Надежность электроснабжения

Компенсация реактивной мощности. Качество электрической энергии. Организация электропотребления. Энергосбережение на промышленных предприятиях. Инвестиционное проектирование объектов электрики.

## Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.10 Электроника

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: является формирование у студентов знаний в области современной электроники. Изучение устройства и основных физических процессов, характеристик и параметров элементов электронных схем. Изучение математических моделей этих элементов, анализ схем с рассматриваемыми элементами. Классификация, основные параметры и характеристики аналоговых электронных устройств. Основы цифровой электроники. Современные подходы к анализу и синтезу электронных устройств, основы математического моделирования электронных устройств.

Задачи: Изучение математических моделей этих элементов, анализ схем с рассматриваемыми элементами. Изучение классификации, основных параметров и характеристик аналоговых электронных устройств, основ цифровой электроники. Изучение современных подходов к анализу и синтезу электронных устройств, основ математического моделирования электронных устройств.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> электронику, как динамично развивающейся области науки и техники, играющей особую роль в современном мире;</p> <p><b>Уметь:</b> квалифицированно сформулировать задание на разработку электронной аппаратуры;</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа и синтеза электронных устройств с использованием уровня современных систем математического моделирования электронных устройств.</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.
<p><b>Знать:</b> понимать физические процессы, имеющие место в электронных приборах и электронных устройствах</p> <p><b>Уметь:</b> четко представлять принцип действия электронных устройств и средств информационно-измерительной техники</p> <p><b>Владеть:</b> методами математического моделирования различных режимов работы электронных устройств.</p>	ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов
<p><b>Знать:</b> достаточно полные сведения о возможностях электроники, основных параметрах электронных устройств</p> <p><b>Уметь:</b> определять параметры электронных устройств</p> <p><b>Владеть:</b> техническими средствами для измерения основных параметров электронных устройств</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> физические основы функционирования различных полупроводниковых приборов и электронных устройств</p> <p><b>Уметь:</b> применять программное обеспечение для расчетов режимов работы устройств электроники</p> <p><b>Владеть:</b> современными средствами компьютерной графикой в схемотехнике.</p>	ПК-6 – способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;

#### 4 Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Элементы электронных схем

Полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, оптоэлектронные приборы, интегральные микросхемы, комбинированные полупроводниковые приборы, операционные усилители.

##### Раздел 2. Аналоговые электронные устройства

Усилители постоянного тока, усилители мощности, активные фильтры, генераторы гармонических колебаний, вторичные источники питания.

##### Раздел 3. Цифровая электроника

Импульсный режим работы и цифровое представление преобразуемой информации, логические функции и алгебра логики, логические элементы, комбинированные цифровые устройства, последовательные цифровые устройства, запоминающие устройства, программируемые, арифметические устройства, генераторы импульсных сигналов, формирователи импульсов. Современные подходы к анализу и синтезу электронных устройств.

#### Аннотация дисциплины

#### Б1.В.ОД.11 Электроэнергетические системы и сети

##### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель - формирование понимания современных методов и научных разработок, связанных с исследованием и развитием электроэнергетических систем и сетей, получение необходимых знаний в области проектирования электроэнергетических систем и сетей и расчета их режимов.

Основные задачи: дать представление о роли и значимости электроэнергетических систем и сетей; ознакомить студентов с основами расчета установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей, ознакомление с методами энергосбережения в электроэнергетических системах и методами регулирования частоты и напряжения.

##### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц

##### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные требования ГОСТ, ПУЭ, нормативных и руководящих материалов по производству и распределению электроэнергии, виды, конструктивные особенности линий электропередач различного назначения, общий алгоритм проектирования электрических сетей, выбора номинальных напряжений и конфигурации сети.</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Уметь:</b> рассчитать схемы замещения элементов электроэнергетических систем.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования простейших электрических сетей, пользования справочной литературой.</p>	
<p><b>Знать:</b> принцип действия электроэнергетических систем и сетей, основные технико-экономические характеристики и тенденции развития.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять выбор оборудования, применяемого в электроэнергетических системах и сетях; разрабатывать эффективные проектные решения электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать параметры электрических сетей в нормальных и аварийных режимах работы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчета режимов электрических сетей и анализа результатов расчетов; соблюдения технических и экологических требований.</p>	ПК-3 – способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
<p><b>Знать:</b> теоретические основы проектирования электроэнергетических систем и сетей; принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередач.</p> <p><b>Уметь:</b> собирать и анализировать данные для проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора мероприятий и средств повышения эффективности функционирования электроэнергетических систем, выбора технико-экономических вариантов электрических сетей.</p>	ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений
<p><b>Знать:</b> методы расчета токов короткого замыкания в электрических сетях; определение баланса активной и реактивной мощности в энергосистеме; общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пользования справочной литературой и каталогами для выбора оборудования электроэнергетических систем и сетей по заданным параметрам</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> основы формирования энергетических систем; назначение, основные требования и классификацию электрических сетей; методы расчета установившихся режимов в разомкнутых и замкнутых сетях.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать режимы работы схем протяженных электропередач и системообразующих сетей; находить эффективные решения инженерных задач в области электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования районных электрических сетей, использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.</p>	ПК-6 – способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Конструкция электрических сетей

Классификация электрических сетей. Категории токоприемников. Номинальное напряжение токоприемников, электрических сетей, генераторов, трансформаторов. Воздушные линии электропередачи до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами. Воздушные линии электропередачи 6-35 кВ с голыми и защищенными проводами. Материалы и конструкции проводов

и тросов. Типы опор, материалы опор, их фундаменты. Расположение проводов и тросов на опорах. Изоляция и линейная арматура воздушных линий. Конструкции кабелей и кабельные линии. Кабельные муфты и концевые разделки. Типы кабелей. Токопроводы и шинопроводы. Внутренние проводки.

## **Раздел 2. Характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы**

Схемы замещения (математические модели) элементов электрических сетей. Схемы замещения ЛЭП с равномерно распределенными и сосредоточенными параметрами. Погонные параметры ЛЭП: активное сопротивление, индуктивное сопротивление, активная и реактивная проводимость. Упрощения в схемах замещения ЛЭП. Определение параметров схемы замещения ЛЭП. Воздушные ЛЭП с расщепленными фазами. ЛЭП со стальными проводами. Паспортные величины (каталожные данные) и схемы замещения трансформаторов: двух обмоточных, с расщепленной обмоткой, трех обмоточных. Понятия об автотрансформаторе. Определение параметров схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов. Графики электрических нагрузок. Понятие времени максимальных нагрузок ( $T_m$ ). Модели нагрузок. Статические характеристики нагрузок по напряжению и частоте. Модели генераторов при расчетах установившихся режимов. Потери мощности в элементах электрической сети (линиях, трансформаторах). Уравнения установившегося режима электрической сети. Параметры режимов. Баланс активной мощности и его связь с частотой. Регулирование частоты в электросистемах. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. Лавина напряжений. Связь между напряжениями начала и конца ЛЭП. Падение напряжения, потери напряжения. Векторная диаграмма. Работа линии на холостом ходу. Расчет параметров режимов разомкнутых электрических сетей. Расчетная нагрузка узла. Расчет параметров режимов сети с двухсторонним питанием (замкнутой (кольцевой) сети). Методы расчета параметров режимов сложных электрических сетей. Методы расчета потерь электроэнергии в электрических сетях. Метод оперативных расчетов. Метод характерных суток. Метод средних нагрузок. Метод определения потерь электроэнергии по времени наибольших потерь. Показатели качества электроэнергии. Методы регулирования напряжения в электрических сетях. Встречное регулирование напряжения. Регулирование напряжения: с помощью трансформаторов с устройствами ПБВ и РПН; регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности; регулирование напряжения изменением сопротивления сети. Гибкие системы передачи энергии переменного тока (FACTS).

## **Раздел 3. Проектирования электрических сетей**

Способы присоединения подстанций к электрической сети. Принципы построения системообразующих электрических сетей. Типовые схемы распределительных устройств. Схемы городских систем распределения электроэнергии. Схемы сельских сетей. Схемы электрических сетей до 1000 В. Техничко-экономические основы проектирования электрических сетей. Методика технико-экономических расчетов в электроэнергетике. Составляющие капитальных затрат на сеть. Составляющие эксплуатационных расходов на сеть. Приведенные расчетные затраты. Себестоимость вырабатываемой, потребляемой и потерянной электроэнергии. Экономическая плотность тока. Метод экономических интервалов. Определение сечений линий в распределительных сетях по допустимой потере напряжения (из условий постоянства сечений; по минимуму потерь мощности; по минимуму расхода проводникового материала). Выбор сечений проводников ЛЭП по условию нагрева. Выбор номинального напряжения. Заземление нейтрали в электрических сетях. Виды трехфазных систем переменного тока до 1000 В. Режимы заземления нейтрали в сетях напряжением свыше 1000 В. Электрические сети с глухозаземленной и эффективно-заземленной нейтралью. Электрические сети с изолированной нейтралью. Электрические сети с нейтралью, заземленной через дугогасящий реактор. Электрические сети с нейтралью, заземленной через резистор. Компенсация реактивной мощности. Типы компенсирующих устройств. Экономико-математические модели компенсирующих устройств. Оптимизация размещения компенсирующих устройств.

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.1.1 Основы научных исследований в профессиональной сфере**

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель - подготовка к научно-технической и организационно методической деятельности, связанной с проведением научных исследований, включая организацию работы научного коллектива; оформления результатов исследований; оценка эффективности разработанных предложений и их внедрение.

Основные задачи: получение теоретических знаний и практических навыков по выполнению научных исследований.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> возможности и перспективы самообразования в условиях специфики научной теории, соответствующей выбранному направлению профессиональной подготовки.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать средства и методы самоорганизации своей научно-исследовательской работы.</p> <p><b>Владеть:</b> рациональными способами самоорганизации научно-исследовательской деятельности и поиска информации.</p>	ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.
<p><b>Знать:</b> основные теоретические знания о планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований электроснабжении.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и научно обосновывать выбор средств типовых экспериментальных исследований электроснабжении.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения инженерно-технического анализа в области электроснабжения предприятий, решения типовых экспериментальных исследовательских задач.</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><b>Знать:</b> методы обработки обрабатывать результатов экспериментов, проверки сходимости теории и практики.</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике методы обработки обрабатывать результатов экспериментов в области оценки эксплуатационных характеристик оборудования систем электроснабжения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пользования справочной литературой и каталогами для выбора оборудования по заданным параметрам.</p>	ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов.

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1 Понятие науки и классификация наук

Понятие науки, цели и задачи науки. Термины: учение, научная теория, закон, аксиома. Объект и предмет научного исследования. Классификация наук: фундаментальные и прикладные. Теоретический и эмпирический уровень исследования. Научные революции. История науки и изобретательства. Развитие науки на современном этапе. Научное и техническое творчество в профессиональной деятельности. Организационная структура науки. Организация научной деятельности в России и за рубежом. Управление в сфере науки. Ученые степени и звания. Институт защиты диссертаций. Показатели квалификации и компетентности научного работника.

Государственная политика в области науки в РФ. Научные и изобретательские общественные организации.

### **Раздел 2. Общеметодологические подходы к исследованию**

Структура научного знания. Подходы в научном исследовании. Философские и общенаучные методы познания. Частные методы научных исследований. Сущность метода и методологии исследования. Основные понятия теории управления. Понятие структурных схем и передаточных функций. Динамические и статические закономерности. Этапы, процедуры и методы исследования. Методы анализа: системного, сравнительного, количественные и качественные, методы моделирования.

### **Раздел 3. Подготовительный этап научно-исследовательской работы**

Выбор темы научного исследования. Научное направление и научная проблема. Планирование исследовательской работы. Гипотеза и научная идея. Дедуктивные и индуктивные методы познания.

### **Раздел 4. Исследование и оценка результатов**

Сбор научной информации. Инструменты сбора экспериментальных данных. Научные издания. Научный обзор. Планирование исследования и экспериментов. Классификация, типы и задачи эксперимента. Проблема поиска истины. Интерпретация и представление результатов исследования. Анализ теоретико-экспериментального исследования. Критерии оценки научной работы. Аннотирование и рецензирование научных работ. Рост научного знания. Внедрение научных исследований. Изобретения и их правовая охрана. Интеллектуальная собственность и ее защита в РФ и мире.

### **Раздел 5. Избранные проблемы исследований в энергетике и электротехнике**

Значение науки для производства. Энергетика и электротехника как объект исследования. Современные научные школы. Инновационные проекты в энергетике и электротехнике. Исследования в энергетике, представленные в специализированных журналах, диссертационных советах и научных конференциях.

## **Аннотация дисциплины**

### **Б1.В.ДВ.1.2 Информационное обеспечение в электроэнергетике**

#### **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины: подготовка к деятельности, связанной с различными видами обработки информации в человеко-машинных системах профессиональной направленности, включая организацию работы по внедрению информационных технологий.

Задачи: развитие у обучающихся готовности к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

#### **2 Трудоемкость дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц

#### **3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> основные теоретические знания о планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований электротехники.	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Уметь:</b> выбирать и научно обосновывать выбор средств типовых экспериментальных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения инженерно-технического анализа в области электроснабжения предприятий, решения типовых экспериментальных исследовательских задач.</p>	<p>типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p>
<p><b>Знать:</b> методы обработки обрабатывать результатов экспериментов, проверки сходимости теории и практики.</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике методы обработки обрабатывать результатов экспериментов в области оценки эксплуатационных характеристик оборудования систем электроснабжения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пользования справочной литературой и каталогами для выбора оборудования по заданным параметрам.</p>	<p>ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов</p>

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1 Информация и информационные системы

Основные понятия кибернетики. Информация и ее свойства. Виды информации в промышленных системах. Непрерывная и дискретная информация. Перевод непрерывной информации в дискретную. Кодирование информации. Теорема Котельникова и ее применение. Методы измерения информации. Вероятностный подход к измерению информации. Мера информации Шеннона. Понятие энтропии. Свойства количества информации и энтропии. Сбор, обработка, преобразование, накопление и хранение информации. Передача информации на расстояние. Общая схема передачи информации. Канал передачи информации. Скорость передачи информации. Аналоговые и цифровые преобразователи. Кодирование информации при передаче без помех и в канале с помехами. Пределы сжатия информации. Простейшие алгоритмы сжатия информации. Безопасность и защита информации. Основные понятия классической криптографии. Организационно- правовые аспекты защиты информации. Защита информации от вирусных атак. Антивирусные программы. Информационная система управления в технических системах. Задачи и функции управления. Открытые и закрытые системы управления. Средства разработки и поддержки информационных систем управления.

### Раздел 2. Информационные технологии в обществе и промышленности

Информатизация общества и производственной среды. Роль и значение информационной технологий. Информационные ресурсы, продукты и услуги. Информационный рынок в РФ и мире. Технические средства информационных технологий: персональные компьютеры, устройства ввода/вывода информации, накопители информации. Жизненный цикл информации и изделий. Реализации информационных технологий. Классификация программного обеспечения информационных технологий: базовое, прикладное. Краткий обзор программного обеспечения для реализации информационных технологий. Файловые менеджеры. Программы-архиваторы. Электронный документооборот. Пакеты программ "1С Предприятие". Нормативное обеспечение информационных технологий. Информационно-справочные системы "Гарант" и "КонсультантПлюс". Основы организации поиска документов в справочных системах.

Современная структура сети Интернет. Интернет как единая система ресурсов. Основы проектирования Web – страниц.

### Раздел 3. Информационные технологии в энергетике

CAD/CAM/CAE - технология и программное обеспечение. Программы проектирования "Компас" и AUTOCAD". Основные функциональные возможности современных графических систем. Методы и приёмы выполнения схем электрического оборудования и объектов сетевой инфраструктуры. Моделирование в рамках графических систем. Программы анализа схем электроснабжения: MATLAB. Основы теории автоматического управления: динамические

характеристики линейных систем. Устойчивость линейных динамических систем. Качество переходных процессов в системах управления. Иерархия управления- АСУП и АСУ ТП. Информационная поддержка. Аппаратная и программная поддержка часть АСУП и АСУ ТП. Понятия о технологических измерениях и датчиках. Низовой контроллерный уровень управления. Микроконтроллерные системы для реализации систем управления. Средства программирования контроллеров. SCADA-системы в энергетике.

### Аннотация дисциплины

#### Б1.В.ДВ.2.1 Энергосбережение и учет энергопотребления

##### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование системного представления о методах проведения работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах электрохозяйства предприятий, организаций и учреждений.

Задачами дисциплины являются: обучить студентов основным показателям энергопотребления, методике обследования промышленных объектов с целью выявления ресурсов энергосбережения, организационно - техническим мероприятиям и техническим средствам реализации энергосберегающих мероприятий и оценке экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.

##### 2. Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы

##### 3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> назначение и функции систем учёта и управления электропотреблением; основы учёта электропотребления, системы учёта и управления электропотреблением применяемые в промышленности.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать экономию энергетических ресурсов за счет проведения энергосберегающих мероприятий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий и коммунальных потребителей.</p>	ОК-1 - способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
<p><b>Знать:</b> применяемое энергосберегающее оборудование;</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств;</p> <p><b>Владеть:</b> методиками определения параметров энегосберегающего оборудования</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> типовые энергосберегающие мероприятия в энергетических и технологических установках, электрических сетях, зданиях и сооружениях.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать режимы электропотребления;</p> <p><b>Владеть:</b> правилами составления документации до и после внедрения энергосберегающих мероприятий.</p>	ПК-9 – способность составлять и оформлять типовую техническую документацию

## 4. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Общие проблемы энергосбережения

Энергосбережение; топливно-энергетические ресурсы; вторичные энергетические ресурсы; эффективность использования ТЭР; рациональное использование ТЭР; пользователи ТЭР; производители ТЭР; энергетическая система; состав энергетической системы; энергетические ресурсы; возобновляемые и невозобновляемые ТЭР; валовой ресурс; технический ресурс; экономический ресурс; вторичные энергетические ресурсы (ВЭР); выход ВЭР; удельная энергоёмкость энергоресурса; условное топливо; энергетический кризис

### Раздел 2. Основы нормирования расхода энергетических ресурсов

Нормирование расхода ТЭР; норма расхода энергии; классификация норм расхода энергии; норма расхода; индивидуальная норма расхода; групповая норма расхода; технологическая норма расхода; общепроизводственная норма расхода; общепроизводственные цеховые нормы; общепроизводственные нормы предприятия. Понятие о АСКУЭ.

### Раздел 3. Энергосберегающие технологии в энергоёмких отраслях промышленности

Энергосберегающие технологии в черной металлургии (производство агломерата и окатышей, коксохимическое, доменное, сталеплавильное и прокатное производства). Энергосберегающие технологии в цветной металлургии (металлургический передел, производство сплавов, электролиз, прокат цветных металлов). Энергосберегающие технологии в машиностроении. Энергосберегающие технологии в химической и нефтехимической отраслях.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ДВ.2.2 Энергосбережение в энергетике

#### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование системного представления о методах проведения работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах энергетики.

Задачами дисциплины являются: обучить студентов основным показателям энергопотребления, методике обследования промышленных объектов с целью выявления ресурсов энергосбережения, организационно - техническим мероприятиям и техническим средствам реализации энергосберегающих мероприятий и оценке экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.

#### 2. Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы

#### 4. Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> применяемое энергосберегающее оборудование; <b>Уметь:</b> оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств; <b>Владеть:</b> методиками определения параметров энергосберегающего оборудования	ПК-6 – способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
<b>Знать:</b> типовые энергосберегающие мероприятия в энергетических и технологических установках, электрических сетях, зданиях и сооружениях. <b>Уметь:</b> планировать режимы электропотребления;	ПК-9 – способность составлять и оформлять типовую техническую документацию

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Владеть:</b> правилами составления документации до и после внедрения энергосберегающих мероприятий.	

#### 4. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Общие проблемы энергосбережения

Энергосбережение; топливно-энергетические ресурсы; вторичные энергетические ресурсы; эффективность использования ТЭР; рациональное использование ТЭР; пользователи ТЭР; производители ТЭР; энергетическая система; состав энергетической системы; энергетические ресурсы; возобновляемые и невозобновляемые ТЭР; валовой ресурс; технический ресурс; экономический ресурс; вторичные энергетические ресурсы (ВЭР); выход ВЭР; удельная энергоёмкость энергоресурса; условное топливо; энергетический кризис

##### Раздел 2. Основы нормирования расхода энергетических ресурсов

Нормирование расхода ТЭР; норма расхода энергии; классификация норм расхода энергии; норма расхода; индивидуальная норма расхода; групповая норма расхода; технологическая норма расхода. Понятие о АСКУЭ.

##### Раздел 3. Энергосберегающие технологии в энергетике

Энергосберегающие технологии на тепловых и атомных электростанциях. Энергосберегающие технологии в гидроэнергетике. Энергосберегающие технологии на альтернативных электростанциях.

#### Аннотация дисциплины

#### Б1.В.ДВ.3.1 Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

##### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение требований и способов обеспечения внутренней и внешней электромагнитной совместимости электрических средств различного назначения для последующего использования при создании и применении системах электроснабжения.

Задачами дисциплины являются: познакомить с процессами и источниками, создающими помехи при проектировании объектов энергетики и при совместном использовании устройств различного назначения; научить принимать и обосновывать конкретные технические решения с учётом требований электромагнитной совместимости при последующей разработке и использования систем электроснабжения.

##### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы

##### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> физические явления в области электромагнитной совместимости в электроэнергетике; <b>Уметь:</b> проводить дать характеристику процессам и явлениям в области электромагнитной совместимости в электроэнергетике;	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Владеть:</b> навыками исследовательской работы при выполнении исследовательской работы по изучению источников электромагнитных помех.	
<b>Знать:</b> статистическую теорию обработки результатов измерений в электроэнергетике; <b>Уметь:</b> применять вероятностные методы обработки результатов измерений <b>Владеть:</b> программным обеспечением обработки результатов экспериментов.	ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов
<b>Знать:</b> основные показатели работы технических объектов в области электромагнитной совместимости в электроэнергетике <b>Уметь:</b> определять параметры технических объектов в области электромагнитной совместимости в электроэнергетике <b>Владеть:</b> знаниями о методах измерения основных параметров технических процессов в области электромагнитной совместимости в электроэнергетике	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<b>Знать:</b> методы технико-экономических расчетов технических объектов в области электромагнитной совместимости в электроэнергетике <b>Уметь:</b> объяснить методику обеспечения заданного уровня качества электроэнергии. <b>Владеть:</b> методами обеспечения электромагнитной совместимости в электроэнергетике.	ПК-6 – способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

#### 4 Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики. Источники электромагнитных помех

Электромагнитная обстановка на электрических станциях, подстанциях и промышленных объектах. Классификация электромагнитных помех. Различные источники электромагнитных помех в электроэнергетике.

##### Раздел 2. Методы нормирования электромагнитных помех и электромагнитной среды

Нормирование ЭМП и ЭМС в РФ и Евросоюзе. Методы расчета электромагнитных помех. Помехозащитные устройства.

##### Раздел 3. Государственные стандарты и нормы в области электромагнитной безопасности

Государственные стандарты РФ в области электромагнитной безопасности. Санитарные нормы и правила для условий профессионального облучения электромагнитными полями. Санитарные нормы и правила для условий непрофессионального облучения (население).

#### Аннотация дисциплины

##### Б1.В.ДВ.3.2 Моделирование электрических цепей

##### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель курса - формирование умений применения алгоритмического и программного обеспечения, используемого для моделирования линейных и нелинейных электронных цепей в установившемся и переходном режимах.

Основные задачи курса: научить самостоятельно составлять модели линейных и нелинейных электрических цепей, определению их основных параметров и характеристик, самостоятельно проводить элементарные исследования моделей электрических цепей.

## 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> теоретические основы, взаимосвязь и взаимообусловленность построения линейных и нелинейных электронных цепей в установившемся и переходном режимах.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять расчеты физико-технических характеристик линейных и нелинейных электронных цепей в установившемся и переходном режимах.</p> <p><b>Владеть:</b> различными методами расчетов физико-технических характеристик линейных и нелинейных электронных цепей в установившемся и переходном режимах.</p>	ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><b>Знать:</b> параметры работы линейных и нелинейных электронных цепей в установившемся и переходном режимах.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания при решении практических задач по моделированию линейных и нелинейных электронных цепей в установившемся и переходном режимах.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пользования справочной литературой и каталогами для моделирования линейных и нелинейных электронных цепей в установившемся и переходном режимах по заданным параметрам.</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> теоретические основы работы линейных и нелинейных электронных цепей в установившемся и переходном режимах.</p> <p><b>Уметь:</b> применять схемные решения для выполнения физико-технических расчетов линейных и нелинейных электронных цепей в установившемся и переходном режимах.</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчета установившихся и переходных режимов линейных и нелинейных электронных цепей.</p>	ПК-6 – способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1 Топология электрических цепей. Программные продукты для моделирования электрических цепей

Классификация электрических цепей. Линейные, нелинейные, параметрические, стационарные и нестационарные цепи. Основные задачи теории электрических цепей. Основы синтеза электрических цепей. Общие сведения о программах ElectronicsWorkBench, Mathcad, Matlab. Начальные сведения о программах для моделирования электрических цепей. Библиотеки элементов. Представление источников, соединителей, измерительных устройств и электротехнических компонентов.

### Раздел 2. Моделирование линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока

Моделирование разветвленных электрических цепей. Работа с матрицами. Отображение комплексных чисел на плоскости. Представление синусоидальных функций времени в графическом виде. Моделирование однофазных, трехфазных цепей синусоидального тока. Моделирование цепей несинусоидального тока.

### Раздел 3. Моделирование цепей с распределенными параметрами

Моделирование длинных линий без потерь, без искажений. Моделирование длинных линий с учетом потерь. Моделирование одноцепных и двухцепных линий.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ДВ.4.1 Системы автоматизированного проектирования электроснабжения

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель - приобретение и освоение студентами теоретических основ систем автоматизированного проектирования (САПР) и расчета, применяемых при разработке электромеханических систем, ознакомление с принципами построения современных САПР: привить навыки решения инженерных задач при проектировании сложных технических систем с помощью САПР.

Задачи изучения дисциплины являются: ознакомление с принципами построения и структурой САПР, техническими средствами и операционными системами САПР, информационным и прикладным программным обеспечением САПР, автоматизацией функционального, конструкторского и технологического проектирования САПР, а также приобретение обучающимися практических навыков в области построения и использования САПР электроэнергетических установок.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц

#### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> возможности и перспективы самообразования в приобретении и освоение студентами теоретических основ систем автоматизированного проектирования (САПР).</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать средства и методы автоматизированного проектирования электротехнических и энергетических систем.</p> <p><b>Владеть:</b> рациональными способами самоорганизации автоматизированного проектирования электротехнических и энергетических систем.</p>	ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.
<p><b>Знать:</b> принцип нормативные документы, лежащие в основе составления типовой технической документации, необходимой для выполнения автоматизированного проектирования электротехнических и энергетических систем.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать с государственными стандартами и правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками соблюдения норм ЕСКД, технических и экологических требований в составлении документации по проектированию электротехнических и энергетических систем.</p>	ПК-9 – способность составлять и оформлять типовую техническую документацию.
<p><b>Знать:</b> правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда в целях их применения в проектировании объектов электротехнических и энергетических объектов и сооружений.</p> <p><b>Уметь:</b> учитывать в автоматизированном проектировании электротехнических и энергетических систем правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами реализации правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда,</p>	ПК-10 – способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.

необходимыми для автоматизированного проектирования электротехнических и энергетических объектов и систем.	
--	--

#### 4 Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Основы автоматизированного проектирования технических систем

САПР как объект проектирования. Состав и структура САПР. Виды обеспечения и классификация САПР. Системный подход к проектированию.

##### Раздел 2. Техническое, математическое, методическое и программное обеспечение систем автоматизированного проектирования

Методы выбора и оптимизация проектных решений. Выбор переменных величин, ограничивающих технические условия технико-экономических критериев оптимизации. Имитационное моделирование в автоматизированном проектировании.

##### Раздел 3. Конструкторско-технологическое проектирование электротехнических и энергетических систем

Особенности расчетно-теоретического и конструкторско-технологического проектирования. Нормативно-технические документы по разработке и развитию САПР.

#### Аннотация дисциплины

##### Б1.В.ДВ.4.2 Инжиниринг электротехнических и энергетических систем

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель курса - сформировать готовность у студентов к оказанию инжиниринговых услуг в процессе создания и эксплуатации электротехнических и энергетических устройств и систем.

Основные задачи курса: сформировать у студентов знания об инжиниринге и консультировании по всем видам профессиональной деятельности от бизнес-плана до монтажа, наладки и сервисного обслуживания; обучить студентов использованию программных систем компьютерного инжиниринга.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы

#### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> принципы составления нормативных документов, необходимые для оказания инжиниринговых услуг в процессе создания и эксплуатации электротехнических и энергетических устройств и систем.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно использовать программные системы компьютерного инжиниринга.</p> <p><b>Владеть:</b> методами предоставления инжиниринговых услуг с учетом специфики конкретного проекта.</p>	<p>ПК-9 - способность составлять и оформлять типовую техническую документацию.</p>
<p><b>Знать:</b> правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда в целях их применения в инжиниринге объектов электротехнических и энергетических объектов и сооружений.</p>	<p>ПК-10 - способность использовать правила техники безопасности, производственной</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Уметь:</b> учитывать в инжиниринге электротехнических и энергетических систем правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами реализации правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, необходимыми для инжиниринга электротехнических и энергетических объектов и систем.</p>	санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Характеристика электротехнического инжиниринга

Унификация и типизация в системном инжиниринге. Объекты и характеристика электротехнического инжиниринга. Особенности комплексного инжиниринга. Консультационный инжиниринг. Технологический инжиниринг. Организация консультирования по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования. Экологические аспекты внедрения и модернизации электротехнических и энергетических устройств и систем. Жизненный цикл изделий. Нормативно-технические документы, используемые в электротехническом инжиниринге. Бизнес-планы создания нового и модернизируемого оборудования. Международные системы стандартов. Техническое регулирование и системы стандартов в РФ. Сертификация и лицензирование.

### Раздел 2. Технические средства электротехнических и энергетических систем

Принципы выбора технических средств электротехнических и энергетических устройств. Технические средства электротехнических и энергетических систем: электродвигатели и трансформаторы; преобразователи; коммутационная и защитная аппаратура; кабели, шины и провода и др.

### Раздел 3. Программные средства электротехнических и энергетических систем

Библиотеки программ стандартных функций. Программное обеспечение параметрирования, мониторинга и наладки. Программируемые контроллеры и промышленные компьютеры. Выбор средств автоматизации. Выбор программных средств автоматизации. Программирование контроллеров для реализации алгоритмов управления. Программирование контроллеров для решения задач повышения.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ДВ.5.1 Моделирование систем электроснабжения

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – изучение методов моделирования, разработки и анализа математических моделей, отражающих переходные и установившиеся режимы работы систем электроснабжения.

Задачи: ознакомить студентов с современными методами создания математических моделей; научить студентов составлять простейшие математические модели и исследовать их статические и динамические свойства.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> методику использования средств информационных технологий для решения задач моделирования;</p> <p><b>Уметь:</b> применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; создавать и использовать базы данных;</p> <p><b>Владеть:</b> использованием современных технических средства и информационных технологий в профессиональной области; технологией поиска и обмена информацией в глобальных и локальных сетях.</p>	<p>ОПК-1 – способность 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</p>
<p><b>Знать:</b> современные тенденции развития технического прогресса;</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы со справочной литературой и нормативно–техническими материалами; методами расчета переходных и установившихся режимов систем электроснабжения предприятий.</p>	<p>ОПК-2 – способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>
<p><b>Знать:</b> методы математического и физического моделирования режимов, процессов, состояний объектов электроэнергетики и электротехники;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы математического анализа при проведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере;</p> <p><b>Владеть:</b> методиками анализа, моделирования и расчетов режимов сложных систем, изделий, устройств и установок электроэнергетического и электротехнического назначения с использованием современных компьютерных технологий и специализированных программ.</p>	<p>ОПК-3 – способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей</p>
<p><b>Знать:</b> методики планирования экспериментальных исследований;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методику создания математических моделей систем электроснабжения;</p> <p><b>Владеть:</b> самостоятельного разработки плана экспериментального исследования.</p>	<p>ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p>
<p><b>Знать:</b> методики статистики, особенности распределения единиц совокупности по тому или иному признаку;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методологию получения данных;</p> <p><b>Владеть:</b> принципами определения средней величины того или иного количественного показателя и его вариации.</p>	<p>ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов</p>
<p><b>Знать:</b> типовые стандартные приборы, устройств, аппаратов, программных средств, используемых при экспериментальных исследованиях;</p> <p><b>Уметь:</b> налаживать, эксплуатировать средства измерения; получать количественные показания с измерительных устройств;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с техническими средствами и измерительными системами.</p>	<p>ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</p>

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1 Роль математического моделирования в инженерной практике

Роль математического моделирования в технике. Основные термины теории подобия и моделирования. Критерии подобия физических процессов и правила их определения. История развития моделирования. Основные этапы разработки и создания математических моделей. Состояние и перспективы работ по моделированию электроэнергетических систем.

### Раздел 2 Моделирование элементов систем электроснабжения

Математические модели простейших элементов электротехники. Схемы замещения источников питания в переходных и установившихся режимах работы. Схемы замещения элементов электрических сетей. Моделирование электроприемников по статическим и динамическим характеристикам. Моделирование синхронных генераторов и трансформаторов. Моделирование длинных линий. Моделирование устройств релейной защиты и автоматики. Методы исследования режимов систем электроснабжения.

### Раздел 3 Современные направления в моделировании систем электроснабжения

Технологии искусственного интеллекта. Основы теории нечеткого моделирования. Методы моделирования с использованием нейронных сетей. Теория решения задач оптимизации на основе генетических алгоритмов.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ДВ.5.2 Моделирование устройств релейной защиты

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний о функционировании сложных устройств релейной защиты и автоматики, моделирования работы этих устройств, выбора оптимальных режимов.

Задачей изучения дисциплины является усвоение обучающимися основных принципов моделирования схем релейной защиты и автоматики систем электроснабжения, определение основных параметров и характеристик.

#### 2. Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы

#### 3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> источники информации по моделированию и анализу режимов работы сложных устройств релейной защиты и автоматики;</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать нужную информацию для моделирования режимов устройств работы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения;</p> <p><b>Владеть:</b> методами использования средств вычислительной техники для решения задач моделирования устройств релейной защиты и автоматики;</p>	ОПК-1 – способность 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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основы физико-математического аппарата для моделирования релейной защиты и автоматики.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теорию планирования эксперимента;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки достоверности полученных результатов моделирования устройств релейной защиты и автоматики с применением современного программного обеспечения.</p>	<p>ОПК-2 – способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>
<p><b>Знать:</b> методы расчета режимов короткого замыкания, принцип действия основных устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать режимы короткого замыкания и использования их в моделировании РЗА.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки достоверности выбранных моделей устройств релейной защиты и автоматики.</p>	<p>ОПК-3 – способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей</p>
<p><b>Знать:</b> программное обеспечение моделирующих устройств для моделирования релейной защиты и автоматики;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать модели функционирования релейной защиты и автоматики;</p> <p><b>Владеть:</b> оценкой достоверности выбранных моделей и эффективностью их использования в экспериментальных исследованиях.</p>	<p>ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p>
<p><b>Знать:</b> основные и дополнительные погрешности оценки работы устройств моделирования;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить статистическую обработку результатов моделирования релейной защиты и автоматики;</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчета параметров действия устройств релейной защиты и автоматизации и программным обеспечением для выполнения расчетов и выбора оборудования релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.</p>	<p>ПК-2 – способность обрабатывать результаты экспериментов;</p>

#### 4. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Роль математического моделирования в инженерной практике

Роль математического моделирования в технике. Основные термины теории подобия и моделирования. Критерии подобия физических процессов и правила их определения. История развития моделирования. Основные этапы разработки и создания математических моделей. Состояние и перспективы работ по моделированию устройств защиты.

##### Раздел 2. Моделирование устройств защиты

Математические модели простейших элементов электротехники. Схемы замещения источников питания. Моделирование синхронных генераторов и трансформаторов. Моделирование цифро-аналоговых и аналогово-цифровых преобразователей. Алгоритмы цифрового преобразования синусоидальных величин. Алгоритмы преобразования сигналов релейной защиты. Моделирование токовых и токовых направленных защит. Моделирование дифференциальных защит. Тепловая модель измерения температуры. Моделирование тепловой защиты.

##### Раздел 3. Современные направления в моделировании систем электроснабжения

Технологии искусственного интеллекта. Основы теории нечеткого моделирования. Методы моделирования с использованием нейронных сетей. Теория решения задач оптимизации на основе генетических алгоритмов.

#### Аннотация дисциплины

## Б1.В.ДВ.6.1 Введение в специальность

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель курса - формирование у студентов представления о будущей специальности, о ее месте в науке и технике. Дисциплина ориентирована на подготовку студентов к освоению основной образовательной программы по выбранному направлению подготовки.

Основные задачи курса: ознакомление студентов с требованиями, предъявляемыми к бакалавру по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника. К этим требованиям относят фундаментальность профессиональных знаний, широта кругозора, умение творчески решать профессиональные задачи, владение коммуникабельностью в коллективном труде. Этим требованиям будущий специалист сможет удовлетворять при условии ясного понимания целей своей подготовки, методов обучения, логики построения учебного процесса, взаимосвязи дисциплин.

### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные требования нормативных и руководящих материалов по производству и распределению электроэнергии, обеспечению надежного электроснабжения предприятий; правовые основы организации деятельности электроснабжения с энергетическими системами.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и обосновывать законодательно определенные нормативные показатели, характеризующие направления развития электроэнергетической отрасли, цели и задачи обучения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками принятия эффективных решений, правилами внутреннего распорядка в реализации функций основных учебных и производственных подразделений.</p>	ОК-4 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.
<p><b>Знать:</b> возможности и перспективы самообразования в рамках выбранного направления профессиональной подготовки.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать средства и методы самоорганизации своей учебной работы.</p> <p><b>Владеть:</b> рациональными способами самоорганизации учебной деятельности и поиска информации.</p>	ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию.
<p><b>Знать:</b> принципы работы с библиотечными, информационными поисковыми системами, базами данных.</p> <p><b>Уметь:</b> представлять профессионально значимую информацию в необходимом формате.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	ОПК-1 - способность 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

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1 Общая характеристика электроэнергетики

Энергетические ресурсы Земли и их использование. Виды энергетических ресурсов и их запасы. Современные и перспективные способы получения электрической энергии. Типы электростанций. Применение электрической энергии в промышленности и быту. Преимущества электрической энергии по отношению к другим видам энергии. Влияние энергетики на биосферу. Влияние энергетики на окружающую среду. Основные понятия: энергия, энергетика, электроэнергетика, электроснабжение. Их связь с наукой и техникой. Краткая история энергетики и электрификации России. История энергетики на Урале и в регионе. Положение на рынке труда в энергетике.

### Раздел 2 Особенности подготовки бакалавров по направлению "Электроэнергетика и электротехника"

Понятие о структуре высшего образования в РФ и других странах мира. История вуза, факультета и кафедры. Структура вуза и его устав. Научные школы в вузе.

Содержание федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 13.03.02 по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника". Структура учебного плана. Понятие о базовой и вариативной части циклов учебных дисциплин. Дисциплины по выбору, критерии их выбора. Права и обязанности обучающихся. Организация учебных и производственных практик. Бально-рейтинговая система оценки. Организация самостоятельной работы студентов. Научная работа студентов: формы и ее организация. Поиск информации в библиотечных системах и Интернете. Правила оформления студенческих работ.

### Раздел 3. Государственная энергетическая политика

Влияние государственной политики на энергетическую отрасль в России и мире. Государственная стратегия в области энергетики. Структура энергетики в РФ. Реформирование энергетической отрасли после развала СССР. Рынок электроэнергии и мощностей. Государственное регулирование в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Перспективы развития энергетического комплекса России. Инновационная политика РФ в области энергетики на разных уровнях (федеральном, региональном, муниципальном и др.). Инновационный центр "Сколково": замысел и воплощение.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ДВ.6.2 История электротехники

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель курса - формирование у обучающихся необходимых знаний об историческом развитии электротехники, о методологии комплексного подхода при решении профессиональных задач в процессе создания и эксплуатации электротехнического оборудования.

Основные задачи курса: создать у обучающихся представление об исторических процессах развития электротехники; научить студентов охватывать максимальное число факторов при поиске оптимальных проектных решений.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы

#### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> принципы работы с библиотечными, информационными поисковыми системами, базами данных.	ОК-2 способность анализировать основные

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Уметь:</b> представлять профессионально значимую информацию в необходимом формате.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	<p>этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p>
<p><b>Знать:</b> возможности и перспективы самообразования в рамках выбранного направления профессиональной подготовки.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать средства и методы самоорганизации своей учебной работы.</p> <p><b>Владеть:</b> рациональными способами самоорганизации учебной деятельности и поиска информации.</p>	<p>ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию.</p>

## 4 Содержание дисциплины

### Раздел 1 Начальный период истории электроэнергетики и теплотехники

Современное определение электроэнергетики и электротехники. Естественнонаучные основы электроэнергетики и электротехники. Роль электроэнергетики и электротехники в современном обществе. Гидро- и ветроэнергетика – начальный период истории электроэнергетики. Ранние водяные двигатели оросительных систем и зерновых мельниц. Водоподъемные установки в рудничной и металлургической промышленности на основе тепловых двигателей. Паровой двигатель Уатта. Получение высоких частот вращения с помощью паровых и газовых турбин. Тепловые части электростанций – основа комбинированного производства тепловой и электрической энергии.

### Раздел 2 Этапы развития электротехники и электромеханики

Электрическое освещение на постоянном и переменном токе – как начальный период развития электроэнергетики и электротехники. Этапы развития электротехники и электромеханики. Первый генератор электрической энергии. Открытие химических, тепловых, световых и магнитных действий электрического тока. Открытие законов электрических цепей и электромагнитной индукции. История первых электростанций. История передачи и распределения электроэнергии на переменном и постоянном токе. История развитие отключающих аппаратов высокого напряжения.

### Раздел 3 Применение электрической энергии в XX веке

Внедрение электрической энергии в технологические процессы производства. Период электрификации в нашей стране и за рубежом. Развитие энергетического машиностроения, электрических сетей и систем. Государственная политика в области энергетики.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ДВ.7.1 Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью дисциплины является формирование необходимых знаний и умений по принципам организации электромонтажных работ и наладки систем электроснабжения, приёмки электрооборудования в эксплуатацию, организации эксплуатации электрооборудования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: создать у студентов правильное представление о структуре электромонтажных организаций, этапах выполнения электромонтажных работ, организации электромонтажных работ; научить студентов самостоятельно определять основные требования для выполнения электромонтажных работ и определять необходимые испытания для проверки качества выполнения данных работ; научить обучающихся самостоятельно проводить элементарные организационные мероприятия по монтажу электрооборудования.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> общую информацию об эксплуатации и монтаже электрооборудования, знать его основные эксплуатационные параметры и характеристики;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы оценки технического состояния электрооборудования, анализировать полученные данные и планировать обслуживание и ремонт оборудования;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения профилактических измерений, испытаний электрооборудования, а также навыками его диагностики</p>	ПК-3 – способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
<p><b>Знать:</b> отечественный и зарубежный опыт проектирования электроустановок</p> <p><b>Уметь:</b> обосновывать принятие конкретных технических решений при проектировании систем электроснабжения</p> <p><b>Владеть:</b> опытом публичных защит проектов</p>	ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений
<p><b>Знать:</b> способы выполнения технического обслуживания и монтажа оборудования по заданной методике</p> <p><b>Уметь:</b> участвовать в выполнении технического обслуживания и монтажа оборудования по заданной методике</p> <p><b>Владеть:</b> навыками участия в выполнении технического обслуживания и монтажа оборудования по заданной методике и заполнения карт параметров объектов</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

### 4 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Общие вопросы монтажа и эксплуатации

Структура монтажных организаций. Нормативно-техническая документация. «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» как основной нормативный и регламентирующий документ. Управление эксплуатацией электроустановок на предприятии. Типовые структуры отделов главного энергетика. Нормы эксплуатационного запаса электроустановок.

#### Раздел 2. Монтаж и эксплуатация воздушных и кабельных линий

Подготовительные работы. Монтаж и наладка опор, проводов, линейной арматуры. Монтаж и наладка кабелей внутри зданий, в земле, в коллекторах, тоннелях. Приёмо-сдаточные испытания. Техника безопасности при производстве монтажа воздушных и кабельных линий. Техническая эксплуатация кабельных и воздушных линий электропередач. Техническая эксплуатация электрооборудования грузоподъемных механизмов.

#### Раздел 3. Монтаж и эксплуатация трансформаторов и электрических машин

Монтаж и эксплуатация силовых трансформаторов. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций. Монтаж и эксплуатация маслонаполненного оборудования. Приёмо-сдаточные испытания. Монтаж и эксплуатация электрических машин до 200 кВт. Монтаж крупных электрических машин.

#### Раздел 4. Монтаж и эксплуатация распределительных устройств

Монтаж и эксплуатация оборудования открытых распределительных устройств. Монтаж и эксплуатация оборудования закрытых распределительных устройств. Монтаж и эксплуатация КРУН.

## Аннотация дисциплины

### Б1.В.ДВ.7.2 Техническое обслуживание и ремонт систем электроснабжения

#### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний и умений по принципам организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

Задачи: создать правильное представление об организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования; научить самостоятельно выполнять простейшие расчеты по определению основных эксплуатационных параметров и характеристик электрооборудования, оценке энергетических показателей работы и выборе электрооборудования; научить студентов самостоятельно проводить элементарные организационные мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования.

#### 2 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

#### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> общую информацию о техническом обслуживании и ремонте электрооборудования, знать его основные эксплуатационные параметры и характеристики;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы оценки технического состояния электрооборудования, анализировать полученные данные и планировать обслуживание и ремонт оборудования;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения профилактических измерений, испытаний электрооборудования, а также навыками его диагностики</p>	ПК-3 – способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
<p><b>Знать:</b> отечественный и зарубежный опыт проектирования электроустановок</p> <p><b>Уметь:</b> обосновывать принятие конкретных технических решений при проектировании систем электроснабжения</p> <p><b>Владеть:</b> опытом публичных защит проектов</p>	ПК-4 – способность проводить обоснование проектных решений
<p><b>Знать:</b> способы выполнения ремонтов оборудования по заданной методике</p> <p><b>Уметь:</b> участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике</p> <p><b>Владеть:</b> навыками участия в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике и заполнения карт параметров объектов</p>	ПК-5 – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

#### 4 Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Общие вопросы технического обслуживания и ремонта систем электроснабжения

Структура технического обслуживания систем электроснабжения. Организация технического обслуживания систем электроснабжения. Нормативно-техническая документация. Ремонт электрооборудования. Планирование ремонтных работ. Производство ремонтных работ. Приемка оборудования после ремонта.

## **Раздел 2. Техническое обслуживание и ремонт электрических сетей**

Техническое обслуживание воздушных линий. Техническое обслуживание кабельных линий. Ремонт воздушных линий. Ремонт кабельных линий.

## **Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт электроустановок общепромышленного назначения**

Техническое обслуживание силовых трансформаторов и комплектных трансформаторных подстанций. Техническое обслуживание электрических машин. Ремонт обслуживание силовых трансформаторов и КТП. Ремонт электрических машин. Ремонт электрических аппаратов распределительных устройств. Обслуживание релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и вторичных цепей. Обслуживание электроосветительных установок. Обслуживание конденсаторных установок. Обслуживание электроизмерительных приборов.

Зав. кафедрой ЭТ



Мажирина Р.Е.