

**АННОТАЦИИ
ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН
ПОДГОТОВКИ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ
13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»
ПРОФИЛЬ «РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

***Блок Б1 «Дисциплины (модули)»
Базовая часть***

ФИЛОСОФИЯ

Цель дисциплины: формирование научных основ мировоззрения обучающихся; формирование целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в системе «мир - человек» (в природе, обществе, жизнедеятельности человека); формирование способностей к логическому, методологическому, философскому анализу действительности; обучение студентов самостоятельному и системному мышлению.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения курса дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.1 «Философия» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Осваивается в 1 семестре. Форма контроля экзамен.

Содержание дисциплины: Предмет философии. Место и роль философии в науке и культуре. Структура философского знания. Основные направления, школы философии и исторические этапы ее развития.

Учение о бытии. Концепции бытия. Материальное, идеальное. Движение, пространство, время. Диалектика. Научные, философские, религиозные картины мира. Человек, общество, культура, природа. Человек в системе социальных связей. Формационная и цивилизационная концепции развития общества. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Мораль, справедливость, право.

Представления о человеке в различных культурах. Свобода и ответственность. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни.

Сознание и познание. Сознание, самопознание и личность. Познание творчество, практика. Рациональное и иррациональное в познании. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции, смена типов рациональности. Будущее человека. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Цель дисциплины: развить у обучающихся умений и навыков чтения, понимания, перевода и реферирования оригинального текста по актуальной тематике; развить у обучающихся умений и навыков устной монологической и диалогической речи в ситуациях делового и бытового общения; развить у обучающихся умений и навыков самостоятельной работы с литературой для повышения профессиональной квалификации; развить умения и навыки аудирования оригинальных текстов профессиональной направленности.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируется следующие компетенции: ОК-5.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б.Б.2 «Иностранный язык» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 1, 2 семестрах. Форма контроля - зачет, экзамен.

Содержание дисциплины: Формирование и совершенствование слухо-произносительных навыков применительно к новому языковому и речевому материалу. Лексика в рамках обозначенной тематики и проблематики общения 4-х обязательных разделов, каждый из которых соответствует определенной сфере общения (бытовая, учебно-

познавательная, социально-культурная и профессиональная сферы). Коррекция и развитие навыков продуктивного использования основных грамматических форм и конструкций: система времен глагола, типы простого и сложного предложения, наклонение, модальность, залог, знаменательные и служебные части речи. Формирование и совершенствование орфографических навыков применительно к новому языковому и речевому материалу.

ИСТОРИЯ

Цель дисциплины: вооружить обучающихся знаниями и навыками в области истории, способствовать формированию знаний об основных закономерностях исторического процесса, этапах исторического развития России, места и роли России в истории человечества и современном мире.

Требования к результатам освоения курса: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-2.

Место дисциплины в плане: Дисциплина Б1.Б.3 «История» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается во 2 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Введение в изучение истории. Древнерусское государство в IX-XI вв. Государственная раздробленность Древней Руси (XII- XIII вв.). Борьба народов Руси за независимость в XIII в. Объединение русских земель. Образование Московского государства (XIV-начало XVI вв.). Русское государство в XVI-XVII вв. Эпоха петровских преобразований. Российская империя в XVIII в. (1725-1800 гг.) Российское государство в первой половине XIX в. Россия во второй половине XIX в. Россия в начале XX в. 1917 год: смена политических режимов. Гражданская война и военная интервенция. Россия в 20-30-е годы XX в. Великая Отечественная война 1941-1945 гг. СССР в послевоенный период (1945-1953 гг.). СССР в 1953-1964 гг.: попытки реформирования. СССР в середине 1960-х-начале 80-х годов XX в. Россия на современном этапе (1985-2011 гг.)

ЭКОНОМИКА

Цель дисциплины: формирование у обучающихся экономического мышления и представления (необходимый объем знаний) об экономических отношениях в обществе, искусстве хозяйствования, сущности и появлении экономических законов; развитие умений анализировать экономическую информацию и использовать полученные знания в процессе принятия управленческих решений, связанных с основными экономическими проблемами, возникающими вследствие как рыночных изменений, так и решений властей различного уровня; овладение методами микро- и макроэкономического анализ, навыками самостоятельного изучения теоретического, статистического, фактического и документального материала и умением формулировать на этой основе адекватные выводы; формирование мировоззрения, позволяющего студенту объективно оценивать социально-экономические проблемы, определять возможные пути их решения и анализировать экономическую политику государства; выработка умения и навыков экономического мышления, логичного, аргументированного изложения мыслей, ясного и четкого построения устной и письменной речи.

Требования к результатам освоения курса: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.4 «Экономика» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 4 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Введение в экономическую теорию, микроэкономика. Общие основы экономической теории. Рыночный механизм: спрос, предложение, цена, эластичность. Потребительский рынок и потребительское поведение. Теория производства и предельной производительности ресурсов. Издержки производства и прибыль фирмы. Конкуренция. Максимизация прибыли и оптимальный выпуск. Рынки труда и капитала. Рынок земельных ресурсов и рента.

Макроэкономика. Макроэкономические показатели. Совокупный спрос и совокупное предложение. Потребление, сбережения и инвестиции. Макроэкономическая нестабильность:

циклы, безработица, инфляция.

Экономические циклы и экономическая конъюнктура в сельском хозяйстве. Аграрная политика. Деньги и банки. Денежно-кредитная политика. Государственные финансы. Налогово-бюджетная политика. Роль государства в рыночной экономике. Социальная политика. Международные экономические отношения.

МАТЕМАТИКА

Цель дисциплины: формирование и развитие личности обучающихся, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, формирование у обучающихся навыков использования математических методов и основ математического моделирования в профессиональной деятельности. Обеспечить полноценную математическую подготовку для решения прикладных задач.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-7, ОПК-2.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.5 «Математика» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 1, 2, 3 и 4 семестрах. Форма контроля - экзамен, зачет, зачет, экзамен.

Содержание дисциплины: Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Неопределенный и определенный интегралы. Двойной интеграл. Тройной интегралы. Комплексные числа. Ряды. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Элементы математической статистики.

ФИЗИКА

Цель дисциплины: получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности; изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-7, ОПК-2.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.6 «Физика» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается во 2, 3 и 4 семестрах. Форма контроля - экзамен, экзамен, экзамен.

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

ХИМИЯ

Цель дисциплины: формирования у обучающихся целостного естественнонаучного мировоззрения; обучение теоретическим основам знаний о составе, строении и свойствах веществ, их превращениях, а также о явлениях, которыми сопровождаются превращения одних веществ в другие при протекании химических реакций.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.7 «Химия» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 1 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Классификация элементов. Периодический закон. Строение атома. Классификация ядер атомов. Радиоактивный распад. Ядерные реакции. Химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатное состояние. Фазовые превращения. Химические системы. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Зонная теория

внутреннего строения металлов. Электрохимические материалы. Окислительно-восстановительные реакции. Металлы. Способы получения и очистка. Химические свойства металлов. Электрохимические процессы. Химические источники электрической энергии. Электролиз. Коррозия. Способы защиты и меры предупреждения. Органические соединения в инженерной практике.

ИНФОРМАТИКА

Цель дисциплины: овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области компьютерной обработки информации, ее роли, методах хранения и передачи на основе современных информационных технологий, а также раскрытие сути и возможностей технических и программных средств информатизации.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.8 «Информатика» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается во 2 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: понятие информации, формы ее представления и передачи. Принципы работы ЭВМ. Программное и техническое обеспечение вычислительной техники. Основы защиты информации. Алгоритмизация и программирование.

ЭКОЛОГИЯ

Цель дисциплины: повышение экологической грамотности; формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитания способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-10.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.9 «Экология» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 1 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Основные понятия экологии. Классификация и основные свойства экологических систем. Глобальные экологические проблемы. Взаимодействие организма и среды. Условия и ресурсы среды. Популяции. Сообщества. Экосистемы. Биосфера. Человек в биосфере. Экология атмосферы. Экономика и правовые основы природопользования. Инженерная защита окружающей среды. Системы экологического мониторинга. Организационно-правовые основы экологии.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Цель дисциплины: дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.10 «Теоретические основы электротехники» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 3,4 и 5 семестрах. Форма контроля - экзамен, экзамен, экзамен.

Содержание дисциплины: Физические основы электротехники. Теория цепей. Линейные цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока. Несинусоидальные токи в линейных цепях. Трехфазные цепи. Переходные процессы в линейных цепях. Нелинейные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи переменного тока. Переходные процессы в нелинейных цепях. Магнитные цепи. Четырехполосники. Фильтры. Установившиеся процессы в цепях с распределенными параметрами. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Основы синтеза электрических цепей. Понятие о диагностике электрических цепей. Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов. Магнитное поле при постоянных магнитных потоках. Электромагнитное поле.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5, ПК-6.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.11 «Электрические машины» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля – экзамен, курсовая работа.

Содержание дисциплины: Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Роль электрических машин в современной технике. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин. Принцип действия и конструкции двигателя и генератора. Трансформаторы, асинхронные и синхронные машины и машины постоянного тока. Конструкции, принцип действия, параметры, основные уравнения и характеристики. Пуск, торможение и регулирование частоты вращения двигателей. Характеристики генераторов. Актуальные проблемы электромеханики и тенденции развития электрических машин.

ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Цель дисциплины: формирование знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.12 «Общая энергетика» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 3 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Основные виды энергетических ресурсов. Типы электростанций и энергоустановок и области их применения. Теоретические основы преобразования и передачи тепловой энергии в энергетических установках. Тепловые двигатели. Преобразование энергии в тепловых двигателях. Оборудование паротурбинных электростанций. Газотурбинные и парогазовые установки. Гидроэнергетические установки.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.13 «Электротехническое и конструкционное материаловедение» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 1 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Упругая и пластическая деформация металлов и сплавов. Диаграммы фазового равновесия.

Диаграммы состояния «Железо-цементит». «Железо-углерод». Влияние легирующих компонентов на свойства феррита, аустенита и на карбидную фазу. Свойства и назначение чугунов. Конструкционные стали. Термообработка, структура, свойства и применение. Теория термической обработки стали. Техника безопасности и охрана окружающей среды при обработке металлов. Аморфные сплавы. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости. Сплавы с эффектом «памяти формы». Классификация сплавов, состав, структура, термическая обработка, свойства и области применения. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Медь и ее сплавы (латуни и бронзы). Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы.

Бериллий и его сплавы. Бериллиевые керметы. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой и цинковой основе. Многослойные подшипники. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. Пластмассы: составы, свойства, получение. Резина. Состав и свойства технических резиновых материалов. Стекла. Древесина.

Классификация электротехнических материалов. Поляризация диэлектриков; электропроводность диэлектриков; диэлектрические потери, электрическая прочность диэлектриков; неорганические электроизоляционные материалы. Полупроводниковые материалы. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы. Материалы для кабелей и проводов.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

Цель дисциплины: подготовить обучающихся к работе по эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, к выполнению отдельных частей проектов электрической части электростанций и подстанций и к проведению исследований, направленных на повышение надежности работы электрооборудования электростанций и подстанций.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5, ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.14 «Электротехнические станции и подстанции» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 7 и 8 семестрах. Форма контроля - зачет, экзамен, курсовая работа.

Содержание дисциплины: Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности. Проводники и электрические аппараты, используемые на электростанциях и подстанциях. Их нагрев в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов. Синхронные генераторы и компенсаторы. Основные эксплуатационные характеристики. Способы включения в сеть. Современные системы возбуждения. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки. Особенности режимов работы автотрансформаторов. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов. Выбор электрических аппаратов и проводников и их проверка по условиям короткого замыкания. Схемы электрических соединений распределительных устройств разных типов. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Конструкции распределительных устройств.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель дисциплины: теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области охраны труда в такой степени, чтобы они в своей практической деятельности могли создавать оптимальные условия труда, правильно эксплуатировать машины и механизмы; формирование у обучающихся необходимых знаний по основным законам РФ по вопросам охраны труда и техники безопасности; усвоение принципов безаварийной и безопасной работы машин, механизмов и приборов, их потенциальных возможностей и областей применения.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-9, ПК-10.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.15 «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 8 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Введение. Теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности, основные понятия, термины и определения. Правовые, нормативно-технические и организационные основы БЖД. Негативные факторы в системе «человек - среда обитания». Теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек - среда обитания». Человек и среда обитания. Воздействие негативных факторов на человека и среду обитания. Техногенные опасности и защита от них. Основы физиологии труда и комфортные

условия жизнедеятельности в техносфере. Этапы экологической экспертизы. Защита населения в ЧС. Цели, состав, назначение, организация проведения, привлекаемые силы при проведении АСДНР, способы их ведения. Экологическая экспертиза техники, технологии, материалов. Экологический паспорт промышленного предприятия. Классификация и основы применения экобиозащитной техники: аппараты и системы для улавливания и утилизации токсичных примесей; защитное экранирование, санитарные зоны.

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ

Цель дисциплины: формирование знаний о принципах организации, технической реализации и основах эксплуатации электроэнергетических систем и сетей, как в целом, так и по наиболее важным элементам их составляющих.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5, ПК-6, ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.16 «Электроэнергетические сети и системы» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 6 и 7 семестрах. Форма контроля - зачет, экзамен.

Содержание дисциплины: Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях. Понятие режима электрической сети и задачи расчета режимов сети. Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры. Расчет установившихся нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей различной конфигурации. Балансы мощностей в электроэнергетической системе. Компенсация реактивной мощности. Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе. Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах ЭЭС. Основные мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии. Технико-экономические основы проектирования электрических сетей. Выбор конфигураций схем и основных параметров электрических сетей.

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Цель дисциплины: формирование знаний о принципах организации и технической реализации релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5, ПК-6, ПК-8.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.17 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 7 и 8 семестрах. Форма контроля - зачет с оценкой, экзамен.

Содержание дисциплины: Требования, предъявляемые к релейной защите, векторные диаграммы для коротких замыканий и несимметричных режимов. Принципы построения защит с относительной селективностью линий в сети с одним или несколькими источниками питания. Защиты с абсолютной селективностью линий электропередачи. Резервирования отказов защит и выключателей. Принципы выполнения основных и резервных защит на энергообъектах. Интеграция МТП в нижний уровень АСУ ТП объекта.

ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Цель дисциплины: 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.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.18 «Техника высоких напряжений» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 7 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Внешняя изоляция. Внутренняя изоляция. Изоляционные

конструкции оборудования высокого напряжения. Молниезащита и грозовые перенапряжения. Внутренние перенапряжения. Координация изоляции. Методы испытания и диагностики изоляции.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Цель дисциплины: получение знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5, ПК-6, ПК-9.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.19 «Электроснабжение» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 6 и 7 семестрах. Форма контроля - экзамен, экзамен.

Содержание дисциплины: Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности. Основные типы электроприемников и режимы их работы. Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок. Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Методы анализа надежности в системах электроснабжения.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Цель дисциплины: овладение научно-практическими основами физической культуры и здорового образа жизни; формирование физической культуры личности, развитие нравственного, творческого и интеллектуального потенциала для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; формирование осознанной потребности к регулярным занятиям физической культурой и спортом.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-8.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.20 «Физическая культура» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается во 2 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство РФ о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Здоровье. Основы здорового образа жизни студента. Психофизиологические основы учебного труда. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Основы спортивной подготовки. Индивидуальный выбор видов спорта, систем физических упражнений. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Врачебно-педагогический контроль. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями за состоянием своего организма. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов, бакалавров и специалистов. Характеристика видов спорта, правила соревнований волейбола, баскетбола, настольного тенниса, легкой атлетики, атлетизма, фитнеса, спортивной борьбы, футбола.

ОСНОВЫ ПРАВА

Цель дисциплины: формирование у выпускника правовой грамотности, позволяющей ему осуществлять функции правоприменительной деятельности в сфере правоотношений, формирование навыков правосознания, воспитание уважения к закону, правопорядку, нетерпимости к правонарушениям, умелое и правильное применение норм права.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-4.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.21 «Основы права» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается во 2 се-

местре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Предмет, метод и задачи курса “Основы права” в вузе. Общество и государство, политическая власть. Право: понятие, нормы, отрасли. Мораль, право, правовая культура. Правоотношения и их участники. Правонарушение и юридическая ответственность.

Основы конституционного строя, народовластие в Российской Федерации. Основы правового статуса человека и гражданина. Федеративное устройство России. Система органов государственной власти в России. Президент Российской Федерации. Федеральное Собрание Российской Федерации. Органы исполнительной власти Российской Федерации. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы. Основы гражданского права.

Основы трудового права. Трудовые отношения: основания возникновения, стороны, основные права и обязанности сторон. Коллективные договоры и соглашения. Трудовой договор: понятие, стороны договора, содержание, сроки, виды. Заключение, изменение и расторжение трудового договора.

Основы семейного права. Основы административного права. Основы муниципального права. Основы уголовного права. Основы экологического права и земельного законодательства. Право в сфере образовательной деятельности и культуры.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Цель дисциплины: сформировать представления о сущности и истории развития отечественной и мировой культуры, о разнообразии мировых культур, обосновать понятие межкультурной и межэтнической толерантности, сформировать целостный взгляд на социокультурные процессы прошлого и современности; привить уважение к историческому наследию и культурным традициям своей страны.

Требования к уровню освоения содержания курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-6.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.Б.22 «Культурология» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 1 семестре. Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины: Предмет, объект, функции культурологии. Структура и состав современного культурологического знания. Теоретическая и прикладная культурология. Культурология в системе наук о культуре. Основные методы культурологических исследований. Основные понятия культурологии. Понятие «культуры»: подходы и определения. Культурные ценности и нормы. Понятие «цивилизация». «Динамика культуры». Культурные изменения и культурные традиции. Понятие «культурогенеза». Информационно-семиотический подход к культуре. Культура как мир артефактов, смыслов, знаков. Понятие «культурный текст». Основные типы знаковых систем культуры. Язык и символы культуры. Проблема межкультурной коммуникации. Культура как многофункциональное явление. Социализация и инкультурация. Морфология культуры. Уровни и блоки культуры. Материальная, духовная, социальная культуры, их взаимосвязь, основные элементы. Культура, природа и общество. Закономерности процесса культурогенеза. Культурные процессы, их виды. Культурные революции. Субъекты культуры. Культурная самоидентичность. Проблема типологии культур. Субкультуры и контркультуры. Этническая и национальные культуры. Элитарная и массовая культуры. Историческая типология культуры. Восточный и западный типы культур. Место и роль России в мировой культуре. Культура XX-XXI вв.: тенденции развития, черты. Культура и глобальные проблемы современности.

Вариативная часть
Обязательные дисциплины

ОСНОВЫ ПРАВА
ПСИХОЛОГИЯ И КОНФЛИКТОЛОГИЯ

Цель дисциплины: овладение студентами инструментарием научного анализа и проектирования личности как субъекта познания и развития, способностью эффективного межсубъектного взаимодействия, методами конструктивного разрешения конфликтов, конфликтных ситуаций в различных сферах жизнедеятельности. Дисциплина состоит из тесно взаимосвязанных разделов, представляющих структурно-функциональную связь теории психологии и конфликтологии. Последовательное и систематическое изучение дисциплины обеспечит знание природы психики и ее эволюции, теоретических и экспериментальных подходов в исследовании личности, механизмах ее развития и саморазвития, форм освоения будущим специалистом окружающей действительности, закономерностей поведения и деятельности людей, обусловленные фактом их включения в группы, основы и закономерности возникновения, предупреждения и регулирования конфликтов в различных видах.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-6.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.1 «Психология и конфликтология» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается во 2 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Психология, как система научных знаний. Введение в общую психологию: предмет, объект и задачи и методы психологических исследований. Общие представления о психике. Мозг и психика.

Психология личности. Общее представление о личности. Индивидуально-типологические особенности личности. Личность как субъект познания и развития. Особенности познавательных процессов в жизнедеятельности человека. Познавательные психические процессы. Психические состояния и их регуляция. Феноменология. Общение и деятельности. Психология общения. Психология деятельности. Личность в системе межсубъектного взаимодействия. Межличностные отношения. Психология больших и малых групп.

Конфликт как основная категория конфликтологии. Природа и сущность конфликта. Структурная модель конфликта. Функции конфликта, их позитивные и негативные проявления. Внутриличностные конфликты, конфликты в сфере организационных и социальных отношений. Стратегии поведения в конфликтной ситуации. Прогнозирование и профилактика конфликтов. Конструктивное разрешение конфликтов.

ОСНОВЫ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ

Цель освоения дисциплины: изучение основ внешнеэкономической деятельности, в большей мере ее внешнеторговую составляющую, включая конкретное содержание различных внешнеторговых сделок и операций, технологию их осуществления, в результате которого, обучающиеся приобретают теоретические знания и практические навыки в области ВЭД, способствующие повышению их профессионализма.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-3.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.2 «Основы внешнеэкономических связей» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Сущность, виды и факторы развития внешнеэкономической деятельности. Стратегия внешнеэкономической интеграции России. Внешнеэкономическая стратегия Российской Федерации. Формирование государственной системы обеспечения развития внешнеэкономической деятельности. Сущность внешнеэкономического комплекса. Особенности коммерческой деятельности на внешнем рынке. Перспективы развития внешнеэкономической деятельности в связи с присоединением России к ВТО. Государственное регулирование внешнеэкономической деятельности. Внешнеторговые операции: понятие,

назначение. Формы сделок во внешнеэкономических операциях и их особенности. Формы расчетов и средства платежа. Процедуры заключения внешнеэкономических сделок. Внешнеэкономические контракты. Внешнеэкономические операции по направлению торговли, сырьевыми товарами, купле-продаже машин и оборудования. Международная торговля научно-техническими достижениями. Операции на условиях подряда и аренды. Арбитраж во внешнеэкономической деятельности. Транспортное обеспечение международных перевозок. Страхование внешнеэкономической деятельности. Маркетинг во внешнеэкономической деятельности. Риски и перспективы электронного бизнеса.

ВЕДЕНИЕ В ВУЗОВСКУЮ МАТЕМАТИКУ

Цель дисциплины: повторение и обобщение школьного курса математики, а также углубленное изучение некоторых вопросов и тем элементарной математики, воспитание достаточно высокой математической культуры у студентов первого курса, привитие навыков современных видов математического мышления.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.3 «Введение в вузовскую математику» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 1 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Понятие множества. Числа и арифметические действия над ними. Понятие комплексного числа. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Решение алгебраических уравнений и их систем. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших. Решение неравенств. Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения. Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения. Понятие функции. Четные, нечетные, сложные, обратные функции. Периодические функции. Элементарные функции и их графики. Многочлены от одного неизвестного. Делимость многочленов. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Устойчивые многочлены.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Цель дисциплины: познание общих законов механического движения, равновесия и взаимодействия материальных тел. «Теоретическая механика» является одной из фундаментальных общенаучных дисциплин физико-математического цикла. Изучение теоретической механики дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых обучающийся сумеет самостоятельно овладеть всем новым, с чем ему придется сталкиваться в ходе дальнейшего технического прогресса. Наконец, изучение теоретической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры выпускника.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.4 «Теоретическая механика» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 3 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Статика твердого тела. Система сходящихся сил. Теория пар сил. Плоская произвольная система сил. Пространственная система сил. Приведение систем сил. Трение. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки и твердого тела. Законы динамики. Две основные задачи динамики точки. Колебательное движение материальной точки. Общие теоремы динамики. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа II рода. Явление удара.

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Цель дисциплины: изучение структурной и функциональной классификации механизмов, методов кинематического анализа и синтеза механизмов, теоретических основ расчетов на прочность и жесткость наиболее распространенных деталей и узлов машин, основных

деталей, их соединений, передач; освоение инженерных методов расчета и основ конструирования разъемных и неразъемных соединений, механических передач, осей валов, подшипников и других общих деталей машин.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Прикладная механика» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 3 семестре. Форма контроля - зачет с оценкой.

Содержание дисциплины: Теория механизмов и машин. Динамика приводов. Передаточные функции механизма. Регулирование хода машины. Сопротивление материалов. Элементы рационального проектирования. Расчет статически определимых стержневых систем. Метод сил, расчет статически неопределимых стержневых систем. Анализ напряженного и деформированного состояния точек тела. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности. Детали машин и основы конструирования. Механические передачи. Валы и оси. Подшипники качения и скольжения. Выбор и расчеты на прочность. Соединение деталей. Муфты механических приводов. Подъемно-транспортные машины. Металлоконструкции. Конструирование и расчет. Устойчивость стационарных и передвижных кранов. Основные характеристики сельскохозяйственных грузов. Транспортные машины.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Цель дисциплины: дать обучающимся базовые знания и практико-ориентированные умения, необходимые для квалифицированного использования компьютерных технологий в профессиональной деятельности выпускника.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.6 «Компьютерные технологии» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 3 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Общая характеристика компьютерных технологий. Сущность и значение информации. Информационные процессы и системы. Компьютерные технологии. Технологии автоматизированного офиса. Основные компоненты автоматизированного офиса. Средства подготовки электронных документов.

Решение задач оптимизации на основе принципов линейного программирования. Технологии хранения и поиска данных в базах данных. Технологии обработки компьютерной графики. Понятие и виды компьютерной графики. Мультимедийные и презентационные технологии. Интеллектуальные технологии. Информационные технологии поддержки принятия решений. Экспертные системы. Технология нечеткой логики. Технология нейросетевых структур. Технология ассоциативной памяти. Геоинформационные системы и технологии. Системы глобального мониторинга и навигации. Мобильная связь.

Сетевые технологии. Понятие вычислительных сетей. Сеть Интернет. Электронная почта. Телеконференции. Электронные доски объявлений. Технологии создания гипертекстовых документов. Интеграция информационных технологий. Обеспечение безопасности информации в вычислительных системах. Безопасность информации и ее составляющие. Угрозы безопасности информации. Защита электронной информации.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Цель дисциплины: развитие пространственного мышления, освоение методов выполнения и чтения машиностроительных чертежей.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-9.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.7 «Инженерная графика» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 1 и 2 семестрах. Форма контроля - зачет, экзамен.

Содержание дисциплины: Начертательная геометрия. Введение. Предмет начерта-

тельной геометрии. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Позиционные задачи. Метрические задачи. Способы преобразования чертежа. Многогранники. Кривые линии. Поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Обобщенные позиционные задачи. Метрические задачи. Построение разверток поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности. Аксонометрические проекции.

Инженерная графика. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. Аксонометрические проекции деталей. Изображения и обозначения элементов деталей. Изображение и обозначение резьбы. Рабочие чертежи деталей. Выполнение эскизов деталей машин. Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделий.

ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Цель дисциплины: способность проводить экспериментальные исследования по заданной методике.

Требования к уровню освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-5.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.8 «Электроника и микропроцессорная техника» относится к вариативной части блока Б1. «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля - курсовая работа, экзамен.

Содержание дисциплины: Полупроводниковые приборы. Электронно-дырочный переход (р-п переход). Полупроводниковые диоды: выпрямительные диоды, диоды, стабилитроны, стабилитроны, фотодиоды, светодиоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором: МОП-транзисторы со встроенным каналом, МОП-транзисторы с индуцированным каналом. Схема замещения полевого транзистора. Многослойные полупроводниковые приборы. Усилители переменного и постоянного тока. Каскады предварительного усиления. Функциональные устройства на основе операционных усилителей. Операционные усилители. Обратные связи операционного усилителя. Генераторы. Цифровые устройства. Логические элементы. Триггеры. Счетчики. Регистры. Сумматоры. Аналогоцифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Микроконтроллеры. Организация памяти. Система команд.

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, необходимых для квалифицированного метрологического обслуживания сельскохозяйственного производства.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-8.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.9 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 4 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Краткие сведения из истории развития метрологии, стандартизации и сертификации. Основные тенденции и перспективы развития электроизмерительной техники для метрологического обеспечения сельскохозяйственного производства. Законодательная и прикладная метрология. Основные метрологические понятия и определения. Метрологическое обоснование выбора средств измерений. Основные типы приборов, их метрологические и эксплуатационные характеристики и область применения. Магнитоэлектрические логометры и приборы на их основе. Магнитоэлектрические гальванометры. Метрологические и эксплуатационные характеристики электро- и ферродинамических приборов, счётчиков, регистрирующих приборов, цифровых измерительных приборов, информационно-измерительных систем. Метрологический надзор и государственная проверка средств измерений.

ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Цель дисциплины: вооружить обучающегося знаниями и навыками в области переходных процессов в электроэнергетических системах, определяющими его рациональное поведение и непосредственное практическое применение этих знаний и навыков в своей профессиональной деятельности.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ПК-6, ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.10 «Переходные процессы в электроэнергетических системах» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 6 и 7 семестрах. Форма контроля - зачет, экзамен.

Содержание дисциплины: Общие сведения об электромагнитных переходных процессах в электроэнергетических системах. Электромагнитные переходные процессы при сохранении симметрии трёхфазной цепи. Практические методы расчёта токов трёхфазного короткого замыкания. Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трёхфазной цепи. Особенность расчётов токов короткого замыкания в электрических сетях с напряжением до 1000В. Использование токов КЗ при выборе электрической аппаратуры. Основные понятия и определения электромеханических процессов. Практические критерии статической устойчивости электрической системы. Практические критерии динамической устойчивости электрической системы. Переходные процессы в узлах нагрузки. Мероприятия по повышению устойчивости и качества переходных процессов в электроэнергетических системах.

ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Цель дисциплины: изучение автоматических устройств, функционирующих на основе переработки и использования информации о состоянии электроэнергетических управляемых объектов, о возмущающих воздействиях на них и о состоянии процесса производства, передачи и распределения энергии; изучение типовых элементов: датчиков электрических и неэлектрических величин, согласующих элементов, исполнительных устройств и усилителей, работающих в системах управления и системах обратной связи.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.11 «Элементы автоматических устройств» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Автоматические системы, устройства и функциональные элементы. Характеристики элементов автоматических устройств. Функциональные элементы передающей части автоматических устройств. Фильтры симметричных составляющих. Измерительные преобразователи мощности. Элементы сравнения сигналов. Измерительные органы автоматических устройств. Элементы логической части и обработки цифровых сигналов. Исполнительные элементы автоматических устройств.

СВЕТОТЕХНИКА

Цель дисциплины: формирование у обучающихся системы знаний и практических навыков для решения задач эффективного использования оптического излучения и электроэнергии в сельскохозяйственном производстве.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5, ПК-6, ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.12 «Светотехника» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 6 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Общие вопросы использования оптического излучения в сельскохозяйственном производстве. Преобразование оптических излучений и фотометрия. Электрические источники оптического излучения. Осветительные установки. Облучательные

установки. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок.

ЭЛЕКТРОПРИВОД

Цель дисциплины: формирование у обучающихся необходимых знаний и умений по современному электрическому приводу, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.13 «Электропривод» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 6 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Назначение электрического привода, его схема и примеры реализации. Механика электропривода, уравнения механического движения. Расчетные схемы механической части электропривода. Установившееся и неуставившееся механическое движение электропривода. Анализ устойчивости движения. Понятие и способы регулирования переменных (координат) электропривода.

Схемы, статические характеристики, энергетические режимы и способы регулирования электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Расчет регулировочных резисторов. Особенности переходных режимов электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Разомкнутые и замкнутые схемы управления электроприводов. Энергетические показатели работы электроприводов и основные способы их повышения. Элементы проектирования электроприводов, выбор основных элементов электроприводов. Методы проверки электродвигателей по нагреву.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

Цель дисциплины: приобретение обучающимися теоретической базы и навыков проектирования, качественной оценки работы основных аналоговых и аналого-цифровых электронных узлов устройств противоаварийной автоматики, применение полученных данных для решения практических задач.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5, ПК-6, ПК-9.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.14 «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 8 семестре. Форма контроля – зачет с оценкой.

Содержание дисциплины: Происхождение физических сигналов и единицы их измерения. Дискретные системы. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Быстрое преобразование Фурье. Цифровые фильтры. Аппаратура цифровых сигнальных процессоров. Организация интерфейса с DSP-процессорами. Методы проектирования аппаратного обеспечения МП РЗА.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Цель дисциплины: подготовка обучающихся к следующим видам профессиональной деятельности: проектно-конструкторской; производственно-технологическая; организационно-управленческая; научно-исследовательская; монтажно-наладочная и сервисно - эксплуатационная.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7, ПК-9.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.15 «Эксплуатация систем электроснабжения» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 7 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Организация эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения. Стадии жизненного цикла электрооборудования. Показатели надёжности электрооборудования. Восстанавливаемое и невосстанавливаемое оборудование. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Законы надёжности. Продолжи-

тельность ремонтного цикла. Периодичность проведения работ. Система ремонта оборудования. Аварийно-восстановительная система ремонта. Планово-предупредительная система. Система по действительному состоянию оборудования. Обеспечение предприятия запасными частями. Эксплуатационная техническая документация. Эксплуатация воздушных и кабельных линий. Профилактические измерения и испытания. Определение места повреждения ВЛ. Борьба с гололёдом. Ремонт ВЛ. Эксплуатация кабельных линий. Осмотр КЛ. Допустимые нагрузки при эксплуатации. Профилактические измерения и испытания. Определение места повреждения КЛ. Ремонт КЛ. Эксплуатация силовых трансформаторов, электрических машин и распределительных устройств. Ремонт трансформаторов. Испытания после ремонта. Характеристика изоляции и её испытания. Техника безопасности. Эксплуатация электрических машин. Назначение электродвигателей. Характеристики электродвигателей. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронных электродвигателей. Обслуживание и уход. Ремонт электрических машин. Техника безопасности. Эксплуатация электрооборудования распределительных устройств (РУ). Осмотры оборудования РУ. Коммутационные аппараты. Измерительные трансформаторы. Конденсаторные установки. Заземляющие устройства. Тепловизионный контроль оборудования. Рациональное использование электроэнергии в системах электроснабжения. Нормативно-правовая база, обеспечивающая государственную политику энергосбережения. Энергетическое обследование (энергоаудит) промышленных предприятий. Энергетический паспорт предприятия, его содержание. Энергосберегающие мероприятия. Типовые мероприятия для включения в программы по энергосбережению.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ДИСПЕТЧЕРСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Цели дисциплины: формирование систематизированных знаний в области современных средств передачи информации и управления в электроэнергетических системах, информационных основ управления, анализ информационных потоков, способы их передачи и надежность функционирования телемеханических комплексов, функционирование технических средств сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.16 «Электромагнитная совместимость» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 6 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Информационные основы диспетчерского управления. Оперативно-диспетчерское управление энергосистемами как информационный процесс. Задачи диспетчерского управления. Анализ передачи информационных потоков в телемеханических системах. Переносчики информации. Меры информации. Способы преобразования информации. Методы модуляции. Квантование.

Новые информационные технологии (НИТ) в диспетчерском управлении. Линии связи, каналы связи. Способы кодирования информации. Коды и кодированные сигналы. Коды, обнаруживающие ошибки. Коды, исправляющие ошибки. Достоверность передачи. Помехоустойчивость передачи. Модель передачи данных. Протоколы передачи.

Реализация НИТ в диспетчерском управлении. Структура и технические средства АСДУ на разных уровнях иерархии диспетчерского управления. Оперативно-информационный управляющий комплекс. Комплекс технических средств СДТУ. Аппаратура с элементами оптоволоконной техники. Критерии оценки надежности систем ДУ.

АВТОМАТИКА ЭНЕРГОСИСТЕМ

Цель дисциплины: формирование знаний и умений, позволяющих при проектировании объектов электроэнергетических систем, а также в процессе их эксплуатации обоснованно применять алгоритмы автоматического управления режимами работы электроэнергетических систем и противоаварийного управления ими.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины

формируются следующие компетенции: ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ОД.17 «Автоматика энергосистем» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 7 семестре. Форма контроля – зачет с оценкой.

Содержание дисциплины: Специфические особенности процесса производства и распределения электроэнергии, обуславливающие необходимость автоматического управления. Принципы построения автоматических систем управления в электроэнергетике. Основы теории автоматического управления. Автоматическая синхронизация синхронных машин. Включение агрегатов на параллельную работу. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резервного питания и оборудования. Автоматическая частотная разгрузка энергосистем. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности в энергосистеме. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Особенности регулирования частоты и активной мощности в ЭЭС. Противоаварийная режимная автоматика специального назначения. Микропроцессорные средства автоматики энергосистем.

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ

Цель дисциплины: оптимизация физического развития, всестороннее совершенствование индивидуальных физических способностей; способность использовать разнообразные формы физической культуры и спорта в повседневной жизни для сохранения и укрепления здоровья, качественной жизни и эффективной профессиональной деятельности.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-8.

Место дисциплины в учебном плане: Элективные курсы по физической культуре относятся к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина осваивается в 1, 2, 3, 4, 5, 6 семестрах. Форма контроля - зачет во 2, 4 и 6 семестрах.

Содержание дисциплины:

Спортивный курс: Занятия по видам спорта (волейбол, баскетбол, настольный теннис, борьба, легкая атлетика) и системами физических упражнений (фитнес, атлетизм, дартс):

- обучение двигательным умениям и навыкам по видам спорта;
- физическая и технико-тактическая подготовка по видам спорта;
- методические принципы, средства и методы тренировки по видам спорта, способствующие оптимизации физического и функционального состояния;
- методы развития физических качеств с учетом особенностей вида спорта;
- оптимальные средства и методы видов спорта и систем физических упражнений для повышения работоспособности и оптимизации физического и психоэмоционального состояния;
- составление комплексов физических упражнений с учетом профессиональной направленности;
- составление индивидуальной программы двигательной активности.

Оздоровительный курс: Занятия по видам спорта (дартс, волейбол, баскетбол, легкая атлетика) и системами физических упражнений (аэробика, йога, дыхательная гимнастика)

- обучение двигательным умениям и навыкам по видам спорта;
- физическая и технико-тактическая подготовка по видам спорта;
- обучение двигательным умениям и навыкам по системам физических упражнений оздоровительной направленности;
- методические принципы, средства и методы физической культуры, способствующие оптимизации физического и функционального состояния, а также общего оздоровления организма;
- методы развития физических качеств с учетом состояния здоровья;
- оптимальные средства и методы физической культуры для повышения работоспособности и оптимизации физического и психоэмоционального состояния;
- составление комплексов физических упражнений с учетом профессиональной направленности;
- составление индивидуальной программы двигательной активности.

ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА

Цель дисциплины: формирование знаний и понимания функционирования маркетинга в рыночных условиях, умений творчески применять полученные знания в сфере будущей профессиональной деятельности; глубокое и всестороннее понимание вопросов маркетинга в сельскохозяйственном производстве в условиях рыночных отношений, умение творчески применять полученные знания в процессе принятия и реализации управленческих решений; понимание обучающимися роли маркетинга в экономическом развитии страны, региона, предприятия.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-3.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.1.1 «Основы маркетинга» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 7 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Сущность маркетинга как науки. Факторы, способствующие становлению и развитию рыночных отношений в России. Основные задачи, решаемые практическим маркетингом. Принципы маркетинга. Стратегии и тактики маркетинга. Маркетинг услуг: сущность, цели, задачи. *Особенности маркетинга в АПК.* Специфика маркетинга в аграрном секторе, связанная с особенностями сельского хозяйства, рыночного механизма и охраной окружающей среды. Новые тенденции развития маркетинговых систем. Оценка качества продукции растениеводства и животноводства, а также продуктов ее переработки, объектов и земель, как один из основных элементов социальной концепции маркетинга. Стратегия охвата рынка природных ресурсов. *Концепции маркетинга.* Понятие концепции маркетинга. Основные концепции, применяемые в практике работы предприятий (организаций), фирм: а) производственная, или концепция совершенствования производства, б) продуктовая, или концепция совершенствования товара, в) торговая, или концепция интенсификации коммерческих усилий, г) традиционная маркетинговая концепция, д) социальная концепция. *Товарный маркетинг.* Понятие товара. Классификация, номенклатура и ассортимент. Товарные стратегии. Разработка нового товара. Маркетинг жизненного цикла товара. Качество и конкурентоспособность. Марочный маркетинг. Тестирование товара, марки и упаковки. *Ценовой маркетинг.* Роль и функции цены. Факторы маркетингового ценообразования. Ценовые стратегии. Методы маркетингового ценообразования. Тактические приемы маркетингового ценообразования. *Сбытовой маркетинг.* Основные понятия. Функции и этапы сбыта. Каналы товародвижения. Причины и стратегии выбора посредников. Виды посредников. Отношения в канале товародвижения. *Основы управления маркетингом на предприятиях АПК.* *Механизма управления маркетингом.* Сущность, цели, задачи, методы, функции и принципы управления маркетингом, особенности их применения на разных уровнях. Социально-экономические основы управления маркетингом. Особенности управления экологическим маркетингом. Механизм и организация управления маркетингом на предприятиях АПК. Профессиональные требования к руководителям и специалистам в области маркетинга. Структуры управления маркетингом на уровне предприятий (организаций), компаний, агрохолдингов: функциональная, товарная, региональная, матричная. Эффективность управления маркетингом товаров и услуг. Технология принятия маркетинговых решений. Этапы создания службы маркетинга. Уровни управления маркетингом и требования, предъявляемые к руководителям и специалистам таких уровней как высокий, средний, оперативно исполнительский, технический, вспомогательный. *Ситуационный анализ, прогноз и программа маркетинга.* Цели и задачи маркетингового планирования. Маркетинговое планирование и маркетинговые программы. Разработка маркетинговых программ действий в зависимости от спроса на рынке и типов маркетинга. Ситуационный анализ. Оперативное реагирование на изменения в объемах производства и продаж. Анализ системы маркетинга, разработка планов маркетинга, стратегии маркетинга.

ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Цели дисциплины: обеспечение выпускника знаниями и навыками в области предпринимательства, содействующими повышению профессионализма, благодаря, применению этих знаний и навыков в трудовой деятельности.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-3, ОПК-1.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.1.2 «Основы предпринимательства» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 7 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Предпринимательство как особая форма экономической деятельности. Типология предпринимательства. Объект и субъекты предпринимательской деятельности. Факторы предпринимательской деятельности. Принятие предпринимательских решений. Создание собственного дела. Производство и бизнес. Государственное регулирование предпринимательской деятельности. Культура предпринимательства.

РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ

Цель дисциплины: качественное повышение уровня устной и письменной речи, позволяющего в определённой ситуации общения и при соблюдении этики общения обеспечить необходимый эффект в достижении поставленных задач коммуникации, а также развитие стилистического чутья и формирование осознанного, профессионального отношения к слову.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-5, ОК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1 «Русский язык и культура речи» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается во 2 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Государственная языковая политика. Современная речевая ситуация и культура речи. Этика общения и культура речевого поведения. Речевой этикет в служебном общении. Устная и письменная разновидность литературного языка. Типология функциональных стилей русского литературного языка. Взаимодействие функциональных стилей. Культура письменной деловой речи. Официально-деловой стиль и его жанровое многообразие. Деловое письмо. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Речевой этикет в документе. Стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Стиль научных выступлений. Нормативные, коммуникативные и этикетные аспекты научной полемики. Дискуссия, разработка позиции дискутирующих, критический анализ. Особенности публичной устной речи. Подготовка речи. Словесное оформление публичного выступления. Основные виды аргументов. Понятность, информативность и выразительность публичной речи. Речевые коммуникации в деловых переговорах: подготовка аргументации, прогнозирование позиций и аргументации противоположной стороны. Невербальный аспект общения. Речевое поведение и приемы активного слушания. Нормативный, коммуникативный и этический аспекты культуры речи. Понятие языковой нормы, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Типы ортологических словарей и справочники современного русского литературного языка. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма. Русский литературный язык и современная практика письма. Главные принципы русской орфографии. Правила написания аббревиатур и графических сокращений. Производные предлоги и их использование в письменной деловой речи. Трудные случаи лексической и грамматической стилистики. Паронимия, нормы лексической сочетаемости, контаминация. Орфоэпические, морфологические и синтаксические трудности.

СТИЛИСТИКА РУССКОГО ЯЗЫКА И КУЛЬТУРА ПИСЬМЕННОЙ ДЕЛОВОЙ РЕЧИ

Цель дисциплины: исходя из функциональных возможностей языковых единиц,

сформировать у обучающихся четкое представление о стилистической системе русского литературного языка и стилистически значимых возможностях отдельных языковых единиц разных уровней.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-5, ОК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.2.2 «Стилистика русского языка и культура письменной деловой речи» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается во 2 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Основные понятия функциональной стилистики. Функциональные стили. Функционально-стилевая дифференциация. Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль. Стиль научных выступлений. Официально-деловой стиль, его жанровое многообразие. Лингвистические и экстралингвистические особенности официально-делового стиля. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Речевой этикет в документе. Особенности публицистического стиля речи. Язык художественной литературы. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Культура деловой письменной речи. Нормативный, коммуникативный и этический аспекты культуры речи. Коммуникативная целесообразность речи. Правильность и точность как главные качества делового письма. Проблема лексических заимствований в деловой речи. Типы ортологических словарей и справочники современного русского литературного языка. Основные направления совершенствования навыков грамотного делового письма. Русский литературный язык и современная практика письма. Понятия стилевой нормы. Правила написания аббревиатур и графических сокращений. Производные предлоги и их использование в письменной деловой речи. Трудные случаи лексической и грамматической стилистики. Паронимия, нормы лексической сочетаемости. Морфологические, синтаксические и пунктуационные трудности делового письма.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Цель дисциплины: воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, использование численных методов и основ математического моделирования в практической деятельности бакалавра техники и технологий.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ОПК-3.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 «Математические задачи электроэнергетики» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля - зачет с оценкой.

Содержание дисциплины: Приложение линейной алгебры к расчёту токов в ветвях электрической цепи. Матрицы схемы токов, контурных проводимостей, сопротивлений и действия с ними. Исследование и решение систем расчётных уравнений по второму закону Кирхгофа методами Гаусса, Крамера, с помощью обратной матрицы.

Дифференциальные уравнения в электро- и радиотехнике. Основные правила и законы функционирования электрической цепи с переменным током, которые описываются при помощи дифференциальных уравнений и их систем. Решение дифференциальных уравнений операторным методом. Нахождение изображений по функции-оригиналу, заданной в графическом виде. Решение систем дифференциальных уравнений, составленных на основании структурной схемы состояния электрической сети, операторным методом.

Изучение устойчивого функционирования энергосистемы путём исследования на устойчивость решения линейного дифференциального уравнения по критериям Ляпунова, Рауса и Г урвица.

Комплексные числа в электроэнергетике. Представление гармонических колебаний в комплексном виде.

Вероятностные и статистические методы в энергетике. Техническая и математическая постановка задачи. Области применения вероятностных методов в электроэнергетике. Основные правила определения вероятности сложных событий, их применение к задачам электроэнергетики.

Нормальный закон распределения, особенности его формирования, классы энергетических задач, решаемые с его применением. Использование числовых характеристик и их свойств в теории расчетных нагрузок. Интегральные характеристики качества напряжения.

Методы математической статистики. Задачи математической статистики в электроэнергетических расчетах.

Случайные процессы. Марковские процессы как модели функционирования элементов систем электроснабжения. Пуассоновский процесс и его применение для описания вероятностных характеристик отказов и восстановлений элементов систем электроснабжения. Гауссовский процесс для описания режима электропотребления.

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Цель дисциплины: воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, использование вероятностных и статистических методов в практической деятельности бакалавра техники и технологий.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ОПК-3.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.3.2 «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля - зачет с оценкой.

Содержание дисциплины: Случайные события в энергетике. Техническая и математическая постановка задачи. Области применения вероятностных методов в электроэнергетике. Основные понятия, определения. Случайное событие как простейшая вероятностная модель. Классификация случайных событий. Основные правила определения вероятности сложных событий, их применение к задачам электроэнергетики. Априорная и апостериорная вероятности. Теорема гипотез и ее применение при расчетах надежности элементов систем электроснабжения.

Понятия «элемент» и «система» в расчетах надежности электрических сетей. Метод определения надежности сложных схем систем электроснабжения: с помощью формулы полной вероятности (теорема разложения) и на основе структурного анализа сложных схем (методы минимальных путей и минимальных сечений). Области применения различных методов.

Случайные величины в энергетике. Связь случайного события и случайной величины. Непрерывные и дискретные случайные величины в задачах электроэнергетики. Интегральная и дифференциальная функции распределения. Схема независимых испытаний Бернулли. Биномиальное распределение и его применение к задачам электроснабжения. Первая и вторая предельные теоремы. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Нормальный закон распределения, особенности его формирования, классы энергетических задач, решаемые с его применением. Использование числовых характеристик и их свойств в теории расчетных нагрузок. Интегральные характеристики качества напряжения.

Системы случайных величин. Примеры систем случайных величин в энергетике. Зависимые и независимые случайные величины. Функции распределения систем случайных величин. Примеры функций распределения систем коррелированных случайных величин. Корреляционная матрица и её анализ.

Комплексные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.

Методы и задачи математической статистики в электроэнергетических расчетах. Обработка статистических данных: построение гистограммы, получение функции распределения,

статистические оценки числовых характеристик. Выравнивание статистических распределений. Использование полученных моделей в энергетических задачах. Метод статистических испытаний в энергетических расчетах.

Случайные процессы в энергетике. Случайные процессы. Марковские процессы как модели функционирования элементов систем электроснабжения. Пуассоновский процесс и его применение для описания вероятностных характеристик отказов и восстановлений элементов систем электроснабжения. Гауссовский процесс для описания режима электропотребления.

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Цель дисциплины: дать обучающимся навыки формализованного анализа объектов управления, в качестве которых могут выступать как отдельные узлы электронных устройств, так и промышленные установки. Освоить методики настройки регуляторов в составе системы автоматического управления. Научить оценивать качество работы системы автоматического управления.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 «Теория автоматического управления» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 7 семестре. Форма контроля - зачет с оценкой.

Содержание дисциплины: Типы объектов управления и задачи управления; математическое описание линейных систем автоматического управления (САУ).

Дифференциальные уравнения физических элементов и их линеаризация; типовые динамические звенья и их операторные, временные и частотные характеристики; способы соединения звеньев в САУ; характеристики разомкнутой и замкнутой САУ.

Устойчивость САУ; критерий устойчивости; качество регулирования и его оценка; методы улучшения качества регулирования; методы коррекции САУ.

Нелинейные САУ; постановка задачи исследования нелинейных систем; метод фазовой плоскости; методы стабилизации нелинейных систем.

Элементы импульсных систем автоматического управления; условные эквивалентности амплитудно-импульсной системы и ее непрерывного аналога.

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся знания о методах и способах использования микропроцессорных систем управления для решения различных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.4.2 «Микропроцессорные системы управления» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 7 семестре. Форма контроля - зачет с оценкой.

Содержание дисциплины: Микропроцессорные системы: определение, структура, типы. Организация обмена информацией в МПС. Шины: арбитраж и повышение эффективности работы. Основные элементы МПС: микропроцессор, память и устройства ввода - вывода.

Микроконтроллеры. Основы организации. Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах. Аппаратные средства микроконтроллеров.

Введение: микроконтроллеры серии PIC и AVR. Принципы работы, организация памяти и особенности выполнения команд для микроконтроллеров PIC и AVR. Организация обмена с внешними устройствами, память, прерывания для микроконтроллеров PIC и AVR. Специальные функции и система команд микроконтроллеров PIC и AVR. Особенности программирования и отладки, разработка программного кода для микроконтроллеров PIC и AVR. Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров PIC и AVR. Макет микропроцессорной системы и программирование простейших задач для микроконтроллеров PIC и AVR.

ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИКИ

Цель дисциплины: вооружить выпускника знаниями и навыками выполнения функций планирования, организации, контроля и связи в энергетических компаниях.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-3.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.5.1 «Экономика энергетики» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 8 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Техничко-экономические показатели деятельности предприятий. Определение экономической эффективности инвестиций в объект. Расчёт системы энергоэкономических показателей деятельности предприятия. Расчёт системы технико-экономических показателей деятельности предприятия. Финансовая и организационная деятельность предприятия. Составление сметно-финансового расчёта. Заказчики, подрядчики их взаимосвязи, проектные организации. Финансирование, кредитование новых энергообъектов. Основные и оборотные средства. Основные и оборотные фонды. Фонды, амортизация и воспроизводство. Себестоимость выработки и передачи электрической энергии. Оценка экономической эффективности. Оценка экономической эффективности модернизации оборудования предприятия. Оценка экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. Расчёт критериев экономической эффективности различных вариантов инвестиций в энергосберегающие мероприятия.

МЕНЕДЖМЕНТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Цель дисциплины: вооружить выпускника знаниями и навыками выполнения функций планирования, организации, контроля и связи в энергетических компаниях.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-3.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 «Менеджмент энергетических компаний» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 8 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Общие сведения о системах руководства. Классификация систем руководства. Структура энергетических компаний и организационные модели. Модель системы управления энергетическим предприятием. Функции ответственного за электрохозяйство. Взаимоотношения между потребителями электроэнергии и энергосбытом. Принципы формирования тарифа на электроэнергию. Методы планирования. Маркетинг в электроэнергетике. Менеджмент в электроснабжении. Планирование мирового энергопотребления.

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Цель дисциплины: вооружить выпускника пониманием роли учета и контроля электроэнергии в общей системе учета энергоресурсов; изучить особенности учета электроэнергии в агропромышленном комплексе и возможностей его усовершенствования.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-3.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.5.3 «Особенности учета и контроля электроэнергии на предприятиях АПК» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 8 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Понятие коммерческого и технического учета электроэнергии; нормативные требования на системы учета; интегрирование системы учета электроэнергии в систему диспетчеризации электроснабжения.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, необходимых для квалифицированного использования методов измерения электрических, не-

электрических и магнитных величин.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-2, ПК-8.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.6.1 «Электрические измерения» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 4 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Измерение как процесс получения количественной информации об измеряемой величине. Виды и методы измерений. Алгоритм измерения. Методики выполнения измерений. Средства измерений. Погрешности измерений. Электромеханические измерительные приборы: магнитоэлектрические, электромагнитные, электро- и ферродинамические, электростатические, индукционные. Приборы сравнения: мосты, компенсаторы. Электронные измерительные приборы: вольтметры постоянного и переменного тока, омметры, частотометры, ваттметры. Регистрирующие приборы. Цифровые измерительные приборы. Устройства сопряжения и вспомогательные измерительные преобразователи. Информационные измерительные системы. Измерения электрических и магнитных величин.

МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ

Цель дисциплины: изучения порядка и правил проведения энергетических обследований организаций в целях оценки эффективности использования ими топливно-энергетических ресурсов и определения возможностей снижения затрат на топливо- и энергообеспечение.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-2, ПК-8.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2 «Методы проведения энергетических обследований» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 4 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Организация проведения энергоаудита; уровни энергетических обследований; методики проведения энергоаудита разных уровней; инструментальное обследование и анализ информации; разработка рекомендаций по энергосбережению; экспертиза энергосберегающих проектов; техническое обеспечение энергоаудита.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Цель дисциплины: изучение способов повышения эффективности использования энергоресурсов, организация проведения энергетических обследований промышленных предприятий и зданий, паспортизация объектов энергопотребления, учет тепловой энергии и теплоносителя, приборный учет тепловой энергии, приборный учет электрической энергии, автоматизированные системы управления энергоресурсами, повышение эффективности использования энергоресурсов, типовые мероприятия эффективного энергопользования.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.7.1 «Энергосберегающие технологии» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 4 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Энергетические ресурсы. Пути повышения эффективности использования энергетических ресурсов. Влияние энергосбережения на экологическую безопасность. Научные основы энергосбережения. Правовые основы энергосбережения. Нормативно-законодательная база энергосбережения. Основы энергетических обследований предприятий. Приборы и оборудование для проведения энергоаудита. Потери электроэнергии в элементах СЭС. Энергосберегающие технологии в электроприводе. Энергосбережение в системах освещения. Энергосбережение при транспортировке электроэнергии. Энергосбережение на трансформаторных подстанциях. Системы регулирования соэф. Компенсация реактивной мощности. Мероприятия по оптимизации ограждающих конструкций. Энергосбережение на источниках теплоты. Энергосбережение в системах отопления. Энергосбережение в системах вентиляции. Энергосбережение в системах ГВ. Энергосбережение на трассах теплоты. Энер-

госбережение в системах водоснабжения и водоотведения. Альтернативные источники энергии и ВЭР. Методы оценки эффективности энергосбережения.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Цель дисциплины: изучение возможностей применения возобновляемых источников энергии в системах энергоснабжения промышленных предприятий; систем преобразования солнечной радиации в электрическую и тепловую энергию, использования энергии ветра, морских течений и теплового градиента температур для получения электрической энергии; возможностей применения биомассы и твердых бытовых отходов для производства электрической и тепловой энергии.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.7.2 «Возобновляемые источники энергии» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 4 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Проблема взаимодействия энергетики и экологии. Энергия ветра и возможности ее использования. Солнечная энергетика. Тепловое аккумулирование энергии. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Гидроэнергетические ресурсы малых рек. Малая гидроэнергетика. Преобразование энергии океана. Использование энергии приливов и морских течений. Биоэнергетика. Биомасса. Биогазовые установки. Технология получения теплоты из отходов сельского хозяйства. Получение биотоплива. Проблема взаимодействия возобновляемой энергетики и экологии.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Цель дисциплины: теоретическая и практическая подготовка обучающихся к анализу долгосрочных прогнозов развития сельского хозяйства и выработка требований по энергообеспечению предприятий АПК.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.7.3 «Возобновляемые источники энергии» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 4 семестре. Форма контроля - экзамен.

Содержание дисциплины: Проблемы и перспективы развития энергетики сельского хозяйства. Состояние в сельскохозяйственной области: проблемы и задачи. Анализ путей развития сельского хозяйства в России и возможности интегрирования с производством в странах СНГ. Источники агроэнергетики. Проблемы энергетического обмена. Инструмент агроэнергетики. Традиционные и нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Использование альтернативных источников энергии и ВЭР. Энергия ветра и возможности ее использования. Солнечная энергетика. Тепловое аккумулирование энергии. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Тепловой режим земной коры. Тепловые насосы. Использование малой гидроэнергетики в сельском хозяйстве. Биомасса. Биогазовые установки. Технология получения теплоты из отходов сельского хозяйства. Получение биотоплива. Проблема взаимодействия возобновляемой энергетики и экологии.

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Цель дисциплины: теоретическая и практическая подготовка обучающихся к созданию здоровых и безопасных условий труда при проведении электромонтажных работ в сельском хозяйстве.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-10.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.8.1 «Электробезопасность» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по вы-

бору. Дисциплина осваивается в 6 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины:

Содержание и социальное значение охраны труда. Обеспечение электробезопасности на этапе проектирования разработки электроустановок в сельском хозяйстве. Теоретические основы охраны труда. Система «человек-машина-производственная среда» и её основные характеристики. Эргономические и психофизиологические основы электробезопасности. Классификация опасных и вредных производственных факторов, условий труда. Особенности условий труда при электромонтажных работах. Основы управления охраной труда. Социально-экономические аспекты труда. Система нормативно-правовых актов в области охраны труда при электромонтажных работах. Техника безопасности при эксплуатации, монтаже и ремонте электрооборудования. Общие вопросы электробезопасности. Защита от прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Защита от поражения током при повреждении электроустановок. Напряжение шага, напряжение прикосновения и принцип защитного заземления. Основы пожарной безопасности и взрывовопасности.

Доврачебная помощь пострадавшим при электромонтажных работах. Обеспечение электробезопасности сельскохозяйственных животных. Особенности техники безопасности при эксплуатации машин и электрооборудования электромеханизированных производств. Автоматика безопасности при электросварке. Требования пожарной безопасности к ремонтным мастерским, складам топлива, химикатов, зерна и грубых кормов. Один из алгоритмов расчета на компьютерах: заземлителя потребительской подстанции в однородной земле, зануления, двойных стержневых молниеотводов на здании.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Цель дисциплины: теоретическая и практическая подготовка обучающихся к созданию здоровых и безопасных условий труда при проведении электромонтажных работ в сельском хозяйстве.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-10.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.8.2 «Техника безопасности при эксплуатации нестационарных электроустановок» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 6 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Содержание и социальное значение охраны труда. Обеспечение электробезопасности на этапе проектирования разработки специальных электроустановок в сельском хозяйстве. Теоретические основы охраны труда. Система «человек-машина-производственная среда» и её основные характеристики. Эргономические и психофизиологические основы электробезопасности. Классификация опасных и вредных производственных факторов, условий труда. Особенности условий труда при электромонтажных работах. Основы управления охраной труда. Социально-экономические аспекты труда. Система нормативно-правовых актов в области охраны труда при электромонтажных работах. Техника безопасности при эксплуатации, монтаже и ремонте специальных электроустановок. Общие вопросы электробезопасности. Защита от прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Защита от поражения током при повреждении специальных электроустановок. Напряжение шага, напряжение прикосновения и принцип защитного заземления. Основы пожарной безопасности и взрывовопасности. Доврачебная помощь пострадавшим при электромонтажных работах. Обеспечение электробезопасности сельскохозяйственных животных. Особенности техники безопасности при эксплуатации машин и электрооборудования электромеханизированных животноводческих ферм, зернотоков и зерноочистительно-сушильных пунктов. Автоматика безопасности при электросварке. Требования пожарной безопасности к ремонтным мастерским, складам топлива, химикатов, зерна и грубых кормов. Один из алгоритмов расчета на компьютерах: заземлителя потребительской подстанции в однородной земле, зануления, двойных стержневых молниеотводов на здании.

ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретической базы по современным электротехнологическим установкам, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электротехнологических установок.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.9.1 «Электротехнологические установки» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля - зачет с оценкой.

Содержание дисциплины: Классификация электротехнологических установок и систем. Применение электронагрева в промышленности, сельском и коммунальном хозяйствах и в быту. Принципы классификации электротехнологических установок. Принцип действия и схематическое устройство электрических печей и электронагревательных установок. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы и их свойства. Материалы для электронагревательных элементов печей. Жаропрочные материалы, применяемые в печестроении. Теплоемкость. Конвекция. Излучение. Конструкция электрических печей сопротивления косвенного действия. Плавильные печи сопротивления. Индукционные плавильные печи. Тигельные печи - конструкция, области применения, электрические и энергетические характеристики, методика расчетов тигельных печей. Канальные печи - конструкция, области применения, электрические и энергетические характеристики, методика расчетов канальных печей. Нагревательные установки средней частоты - области применения, конструкция, режимы работы, электрические схемы, системы управления, защиты и регулирования. Установки диэлектрического нагрева. Дуговой нагрев. Конструкция дуговых печей. Механизмы перемещения электродов, поворота и наклона печи. Рудовосстановительные печи. Конструкция коротких сетей и их схемы. Установки плазменного нагрева. Плавильные плазменные печи. Плазменные установки для сварки, напыления, наплавки и термообработки. Лазерная обработка материалов. Вакуумные электротехнологические установки. Вакуумные дуговые печи. Вакуумные печи сопротивления и индукционные печи. Электросварочные установки. Установки переменного и постоянного тока. Сварочные электроды. Технология сварки.

КОНСТРУИРОВАНИЕ УСТАНОВОК ПО ПРЕОБРАЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретической базы по современным преобразовательным установкам, их конструкциях и принципах выполнения.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.9.2 «Конструирование установок по преобразованию электрической энергии» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля - зачет с оценкой.

Содержание дисциплины: Устройства преобразования электрической энергии: назначение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика. Структурные и принципиальные электрические схемы устройств для преобразования электрической энергии на постоянном и переменном токе: выпрямители, инверторы, регуляторы на полупроводниковых приборах; трансформаторы, преобразователи числа фаз на базе трансформаторов; электромашинные преобразователи.

ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретической базы по современным преобразовательным установкам, их конструкциях и принципах выполнения.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.ДВ.9.3 «Электротехнологии в

сельском хозяйстве» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору. Дисциплина осваивается в 5 семестре. Форма контроля - зачет с оценкой.

Содержание дисциплины: Электротехнологии в животноводческих и птицеводческих комплексах. Определение мощности электроустановки для нагрева. Электрокалориферные установки. Установки местного обогрева. Эксплуатация электротермического оборудования для создания микроклимата.

Электрический обогрев в помещениях защищенного грунта. Электрообогрев почвы и воздуха. Правила технической эксплуатации электротермических устройств в парниках и теплицах.

Факультативы

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Цель дисциплины: воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современного математического мышления, развитие и использование методов и приемов решения задач по математике для дальнейшей практической деятельности. Обеспечить полноценную математическую подготовку для моделирования и решения практических задач.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция: ОПК-2.

Место дисциплины в учебном плане: Факультатив ФТД.ДВ.01 «Прикладная математика» относится к части ОПОП блока ФТД Факультативы вариативной части. Дисциплина осваивается в 5 и 6 семестрах. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины: Криволинейный интеграл I рода. Приложения криволинейного интеграла I рода. Криволинейный интеграл II рода. Приложения криволинейного интеграла II рода. Формула Остроградского-Грина. Поверхностный интеграл I рода. Приложения поверхностного интеграла I рода. Поверхностный интеграл II рода. Приложения поверхностного интеграла II рода. Скалярное поле. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле. Полос, дивергенция, циркуляция и ротор поля. Оператор Гамильтона. Векторные дифференциальные операции первого порядка. Векторные дифференциальные операции второго порядка. Потенциальные и соленоидальные поля. Задача линейного программирования. Графический метод решения ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП. Двойственные задачи. Транспортная задача. Модели целочисленного программирования. Задачи нелинейного программирования. Модели сетевого планирования и управления. Моделирование систем массового обслуживания. Элементы теории массового обслуживания.

ФИЗИКА В ТЕХНИЧЕСКИХ РАЧЕТАХ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся представления о фундаментальных законах классической и современной физики, знания основных понятий физики и умения применять физические методы измерений, расчетов и исследований в профессиональной деятельности.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция: ОПК-2.

Место дисциплины в учебном плане: Место дисциплины в учебном плане: Факультатив ФТД.ДВ.02 «Физика в технических расчетах» относится к части ОПОП блока ФТД Факультативы вариативной части. Дисциплина осваивается в 3 семестре. Форма контроля - зачет.

Содержание дисциплины:

Основы атомной физики. Элементы квантовой механики. Современная физика атомов и молекул. Квантовая статистика. Элементы физики твердого тела. Физика атомного ядра. Основы физики элементарных частиц.