

# АННОТИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

по направлению / специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
по программе Электроснабжение железных дорог

## 1. Автоматизация систем электроснабжения

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Автоматизация систем электроснабжения» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о теоретических основах автоматики и телемеханики, принципах построения автоматизированных систем управления устройствами электроснабжения железных дорог и метрополитенов, их месте в автоматизированной системе управления железнодорожным транспортом (метрополитеном);
- умений разрабатывать технические требования к аппаратуре и системам управления, рационально выбирать и использовать технические средства автоматизированной системы управления (АСУ) электроснабжением, оценивать их технико-экономическую эффективность;
- навыков анализа и синтеза схем устройств автоматики, составления алгоритма их работы.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Автоматизация систем электроснабжения» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Релейная защита:

Знания:	о способах передачи электроэнергии по электрическим сетям, подстанциям и организации релейной защиты
Умения:	проводить экспертизу технических решений по релейной защите системы тягового электроснабжения
Навыки:	владения методами расчетов релейной защиты с учетом её быстродействия и селективности.

- Микропроцессорные информационно-управляющие системы:

Знания:	о принципах построения и архитектуре микропроцессорных информационно-управляющих систем
Умения:	применять на практике полученные знания при проектировании и анализе функционирования микропроцессорных информационно-управляющих систем
Навыки:	самостоятельного проектирования аппаратного программного обеспечения микропроцессорных информационно-управляющих систем

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Автоматизация систем электроснабжения» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Выпускная квалификационная работа.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### Раздел 1. Введение

Задачи дисциплины. Краткая история развития средств автоматики, телемеханики и АСУ  
Особенности применения средств автоматики, телемеханики и АСУ в устройствах электроснабжения железных дорог, метрополитенов и предприятий транспорта.

Раздел 2. Система электроснабжения железных дорог, как объект автоматизации  
Организационная и функциональная структура управления системой электроснабжения железнодорожного транспорта (метрополитена). Цели и задачи автоматизации управления системой электроснабжения. Диспетчерско-технологическое управление дистанцией электроснабжения. Иерархическая структура и уровни управления. Автоматизированная система управления электроснабжением.

Раздел 3. Элементная база систем автоматизации. Элементы теории дискретных устройств. Дискретные устройства и их место в решении вопросов автоматизации и телемеханизации устройств электроснабжения.  
Импульсные функциональные устройства автоматических и телемеханических систем: генераторы импульсов, счетчики импульсов, шифраторы и дешифраторы, распределители импульсов, регистры, преобразователи последовательных кодов в параллельные и обратно, сумматоры, устройства ввода и вывода информации, микропроцессоры и микропроцессорные комплекты.

Раздел 4. Принципы построения устройств телемеханики.

Телемеханические системы и требования к ним. Структура телемеханических систем. Методы формирования и передачи телемеханической информации. Протоколы передачи информации в современных телемеханических системах. Методы повышения достоверности передачи кодированной информации.

Раздел 5. Кодирование в телемеханике. Основные понятия, язык и алфавит источника сообщений и канала передачи, код, его основание и длина. Основные свойства кодов. Виды кодов, используемых при формировании телемеханической информации.

Экзамен

## **2. Безопасность жизнедеятельности**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализация «Электроснабжение железных дорог». Целью дисциплины "Безопасность жизнедеятельности" является формирование у специалиста мировоззрения о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности и безопасности и защищенности человека, что гарантирует сохранение здоровья и работоспособности человека, повышает эффективность действий в экстремальных условиях.

Задачи дисциплины — дать специалистам теоретические знания и практические навыки, необходимые для:

- создания комфортного и соответствующего нормативным параметрам состояния среды обитания на рабочих местах производственной среды, в быту и зонах отдыха человека;
- идентификации опасных и вредных факторов среды обитания естественного, техногенного и антропогенного происхождения;
- разработки и реализации технических и организационных мер защиты человека и среды обитания от опасных и вредных факторов и негативных воздействий;
- проектирования и эксплуатации техники, технологических процессов, производств и других объектов экономики в соответствии с требованиями безопасности и экологичности;
- обеспечение устойчивости функционирования объектов экономики в нормальных и чрезвычайных ситуациях;
- принятия эффективных решений по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения запрещенных военных средств поражения, а также принятия мер по ликвидации их последствий;
- прогнозирования развития негативных воздействий и оценки их последствий.

Достижение поставленных целей достигается изучением общих закономерностей опасных явлений и методов, средств защиты человека и среды обитания от многообразных факторов воздействия, воспитание особого мировоззрения на основе системного изложения основ идентификации опасностей, систем защиты от возможного риска, изучения приемов и приобретения навыков личной безопасности и управления безопасной деятельностью систем обитания.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части Блока 1." Дисциплины (модули)" (Б1. Б 34).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Математика:

Знания:	основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа, основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики. основы математического аппарата
Умения:	применять методы математического анализа; применять математические методы для решения практических задач. приобретать и использовать математические знания на практике
Навыки:	владения методами математического описания физических явлений и процессов,

	определяющих принципы работы различных технических устройств. владения математическими методами
--	---

- Физика:

Знания:	фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики: физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, электродинамики, квантовой физики. атомной и ядерной физики
Умения:	использовать фундаментальные физические законы в профессиональной деятельности; применять математические методы и знания физических законов для решения конкретных физических задач; контролировать, проверять, осуществлять самоконтроль до, в ходе и после выполнения работы; использовать вычисленную технику для обработки полученных результатов
Навыки:	владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; отыскивать причины явлений, обозначать свое понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме

- Химия:

Знания:	основные законы и закономерности химии, строение вещества на современном уровне, расчеты концентрации растворов, произведения растворимости для возможности грамотно пользоваться справочной литературой, механизмы и условия протекания химических реакций, предвидеть их результаты, определять возможность управлять химическим процессом на основании энергетических оценок, разбираться в методах качественной аналитики
Умения:	соблюдать меры предосторожности при работе с химическими реактивами, составлять и анализировать химические уравнения, применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений, физико-химических методах анализа производственного контроля
Навыки:	использования учебной и технической литературы, работы с приборами, проведения измерений и расчётов, решения химических задач, осмысления, анализа и защиты полученных результатов

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Теория безопасности движения поездов;
- Транспортная безопасность;
- Электроснабжение железных дорог;
- Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте;
- Государственная итоговая аттестация.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### **Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Цель и содержание дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», ее основные задачи, место и роль в подготовке специалиста. Комплексный характер дисциплины: социальные, медико-биологические, экологические, технологические, правовые и международные аспекты. Связь дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с курсом «Основы безопасности жизнедеятельности» общеобразовательных учебных заведений.

Характеристика системы «человек – машина – среда обитания». Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Опасные, вредные и поражающие факторы естественного, антропогенного и техногенного происхождения. Примеры воздействия опасных, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду при эксплуатации железнодорожного транспорта. Критерии оценки опасных, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и их последствий: статистические оценки (численность травмированных и погибших, сокращение продолжительности жизни, материальный ущерб, их значимость), предельно допустимые концентрации, выбросы, нормирование вредных факторов, характеристики травматизма.

Требования к специалистам в области безопасности человека, сохранении среды обитания, рациональном использовании материальных и энергетических ресурсов. Современные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности. Безопасность жизнедеятельности: охрана труда, производственная санитария и гигиена труда, безопасность труда промышленная экология, защита в чрезвычайных ситуациях, гражданская оборона.

Научные основы и перспективы развития безопасности жизнедеятельности. Роль и достижения отечественной и мировой науки в области безопасности жизнедеятельности.

### **Раздел 2. ЧЕЛОВЕК И СРЕДА ОБИТАНИЯ**

Физиология труда и условия жизнедеятельности человека

Классификация основных форм деятельности человека. Физический и умственный труд. Тяжесть и напряженность труда. Статические и динамические усилия. Мышечная работа. Методы оценки тяжести труда. Энергетические затраты человека при различных видах деятельности.

Взаимосвязь показателей окружающей среды с качеством деятельности человека.

Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных и непромышленных помещений. Влияние отклонений параметров производственного микроклимата от нормативных значений на производительность труда и состояние здоровья, профессиональные заболевания. Адаптация и акклиматизация в условиях перегревания и охлаждения. Повышенное и пониженное атмосферное давление их действие на организм человека, профилактика, травматизм.

Эргономика и инженерная психология. Рациональная организация рабочего места, техническая эстетика, требования к производственным помещениям. Режим труда и

отдыха, основные пути снижения утомления и монотонности труда, труд женщин и подростков.

Обеспечение условий жизнедеятельности

Потребность человека в чистом наружном воздухе для обеспечения требуемого качества труда в помещениях.

Системы обеспечения параметров микроклимата и состав воздуха: отопление, вентиляция, кондиционирование, их устройство и требования к ним. Освещение. Требования к системе освещения. Естественное и искусственное освещение. Светильники, источники света. Заболевания и травматизм при несоблюдении требования к освещению. Контроль параметров микроклимата и освещения.

Опасные, вредные и поражающие факторы в системе  
«человек — машина — среда обитания»

Источники и уровни различных видов опасностей естественного, антропогенного и техногенного происхождения, их эволюция.

Классификация опасных, вредных и поражающих факторов: естественные, антропогенные и техногенные, физические, химические, биологические, психофизические;

травмирующие и вредные зоны. Вероятность (риск) и уровни воздействия негативных факторов. Критерии безопасности. Оценка зон и продолжительности действия опасностей.

Техносфера и производственная среда. Техносфера при действии опасностей производственной среды повышенных и высоких уровней. Техносфера, создающая биосферу. Виды техносферных зон и регионов: промышленная техносферная зона и регион; городская, селитебная, транспортная и бытовая техносферная среда.

Виды, источники и предельные уровни опасных и вредных факторов (производственной среды): запыленность и загазованность воздуха, вибрации, акустические колебания; электромагнитные поля и излучения; ионизирующие излучения; движущиеся машины и механизмы; высота, падающие предметы, производственные яды, смазочно-охлаждающие жидкости; повышенная или пониженная температура воздуха, повышенная влажность и скорость воздуха; низкий уровень параметров освещения, недостаток кислорода в зоне деятельности; физические и нервно-психические перегрузки; умственное перенапряжение; эмоциональные перегрузки.

Причина техногенных аварий и катастроф. Взрывы, пожары и другие чрезвычайные ситуации, их негативное воздействие на человека и среду обитания. Первичные и вторичные негативные воздействия в чрезвычайных ситуациях, классификация чрезвычайных ситуаций по масштабам воздействия на людей и среду обитания.

Воздействие опасных и вредных факторов на человека  
и негативных факторов на среду обитания

Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы человека для защиты от негативных воздействий. Характеристика нервной системы. Условные и безусловные рефлексы.

Характеристики анализаторов: кожный анализатор, осязание, ощущение боли, температурная чувствительность, мышечное чувство, восприятие вкуса, обоняние, слух, зрение. Время реакции человека к действию раздражителей. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Принципы определения допустимых воздействий вредных факторов.

Вредные вещества, классификация, агрегатное состояние, пути поступления в организм человека, распределение и превращение вредного вещества, действие вредных веществ и чувствительность к ним. Комбинированное действие вредных веществ. Нормирование содержания вредных веществ: предельно-допустимые, максимально разовые, среднесменные, среднесуточные концентрации. Поражающие концентрации, вызывающие гибель живых организмов. Хронические отравления, профессиональные и бытовые заболевания при действии токсинов.

Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания. Допустимые уровни воздействия вредных веществ на гидросферу, почву, животных и растительность, конструкционные и строительные материалы.

Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.

Акустические колебания. Постоянный и непостоянный шум. Действие шума на человека. Аудиометрия. Инфразвук, возможные уровни. Ультразвук, контактное и акустическое действие ультразвука. Нормирование акустического воздействия. Профессиональные заболевания от воздействия шума, инфразвука и ультразвука. Опасность их совместного воздействия.

Ударная волна, особенности ее прямого и косвенного воздействия на человека.

Воздействие ударной волны на человека, сооружения, технику, природную среду.

Электромагнитные поля. Воздействия на человека статических электрических и магнитных полей, электромагнитных полей промышленной частоты, электромагнитных полей радиочастот. Воздействие УКВ и СВЧ излучений на органы зрения, кожный покров, центральную нервную систему, состав крови и состояние эндокринной системы. Нормирование электромагнитных полей.

Электрический ток. Воздействие электрического тока на человека, нормирование предельно допустимых уровней напряжений прикосновения и токов.

Действие излучения на организм человека. Особенности электромагнитного импульса ядерного взрыва. Действие широкополосного светового излучения больших энергий на организм человека. Ориентировочно безопасный уровень. Действие УФ-излучения.

Нормирование. Профессиональные заболевания, травмы. Негативные последствия.

Ионизирующие излучения. Внешнее и внутреннее облучение. Их действие на организм человека. Поглощенная, экспозиционная, эквивалентная дозы, керма. Сравнительная оценка естественных и антропогенных излучений. Категории облучаемых лиц и групп критических органов. Допустимые уровни для отдельных нуклидов и их смеси.

Допустимые уровни для внешнего излучения, загрязнение кожных покровов и поверхностей. Нормы радиационной безопасности. Лучевая болезнь, другие заболевания.

Отдаленные последствия. Воздействие ионизирующих излучений на среду обитания.

Совместное действие вредных факторов. Воздействие вредных веществ и физических факторов; электромагнитных излучений и теплоты; электромагнитных и ионизирующих излучений.

Характеристика опасных и вредных производственных факторов в производственном комплексе железнодорожного транспорта.

### Раздел 3. ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ

Идентификация опасных и вредных факторов, опасные зоны

Аксиома о возможной потенциальной опасности производственных процессов и технических средств. Причины отказов, критерии и методы оценки опасных ситуаций.

Понятие и величина риска. Остаточный риск — объективная предпосылка производственных аварий и катастроф. Вероятность возникновения аварий на производстве. Допустимый риск и методы его определения.

Прогнозирование и моделирование условий возникновения опасных ситуаций. Расчетные и предельные значения и выбор значений вероятностей воздействия травмирующих и вредных факторов для типовой продукции и технологий (Модели — аналоги, экспериментальные исследования, экспертные оценки). Порядок оценки и подтверждения выполнения требований безопасности при проектировании технических средств.

Параметры принятия решений по вопросам безопасности. Методы принятия решений с риском.

Определение зон действия опасных и вредных факторов, вероятности и уровней их экспозиции при проектировании технологических процессов и технических

средств. Вибро-и шумоопасные зоны. Зоны опасного действия источников ЭМП, лазерных и ионизирующих излучений. Классификация опасных и вредных производственных факторов технических систем на основе тяжести возможных травм и заболеваний в условиях эксплуатации.

Размеры и структура зон поражения, характеристика очагов поражения, первичные и вторичные поражающие факторы при чрезвычайных ситуациях.

Методы и средства повышения безопасности технических систем и технологических процессов

Методы защиты от опасностей. Общие требования безопасности к техническим средствам и технологическим процессам. Нормативные показатели безопасности. Экспертиза безопасности оборудования и технологических процессов. Порядок проведения, нормативы.

Защита от токсичных выбросов. Снижение массы и токсичности выбросов в биосферу и рабочую зону совершенствованием оборудования и рабочих процессов, повышение герметичности систем, применение замкнутых циклов использования рабочих средств, использование дополнительных средств и систем улавливания вредных примесей.

Снижение токсичности средств транспорта.

Защита от энергетических воздействий. Основы проектирования технических средств пониженной шумности и виброактивности. Вибропоглощающие и «малозумные» конструкционные материалы, демпфирование колебаний, динамическое виброгашение, виброизоляция. Защита от электромагнитного поля. Защитные средства в радиоэлектронной и диагностической аппаратуре.

Безопасность автоматизированного и роботизированного производства. Эргономические требования к технике.

Учет требований безопасности при подготовке производства. Контроль требований безопасности на заводах-изготовителях машин и оборудования. Испытания, проверка соответствия оборудования требованиям безопасности перед началом его эксплуатации.

Экспертиза отдела главного механика. Освидетельствование и испытание компрессоров, грузоподъемных кранов и подъемников, систем газоснабжения, отопления, вентиляции, систем под давлением.

Повышение безопасности за счет функциональной диагностики машин и установок.

Анализ опасностей технических систем

Основные понятия, техника вычисления вероятности чрезвычайного происшествия.

Качественный анализ опасностей. Количественный анализ опасностей. Численный анализ риска возникновения опасности в технических системах.

#### Раздел 4. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ОПАСНОСТЕЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени.

Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Фазы развития чрезвычайных ситуаций.

Характеристика поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций природного характера. Классификация стихийных бедствий. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при чрезвычайных ситуациях природного характера.

Поражающие факторы чрезвычайных ситуаций глобальных военных конфликтов.

Виды запрещенного оружия массового поражения, его особенности и последствия применения. Локальные военные конфликты, профилактические антитеррористические мероприятия на железнодорожном транспорте, действия при обнаружении опасных объектов, способы обезвреживания взрывчатых веществ и объектов.

Чрезвычайные ситуации на железнодорожном транспорте. Порядок квалификации



нарушений в поездной и маневровой работе.

Прогнозирование и оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях. Теоретические основы безопасности. Понятие и оценка риска. Сравнение уровней риска. Матрица (таблица) решений. Варианты оценочных функций при выборе решений. Графическое представление процесса выбора решения, поле выбора решений. Критерии, применяемые при выборе решений, минимаксный критерий и критерий Байеса-Лапласа. Анализ ситуации выбора решения, процесс принятия решения. Графические представления состояния системы и процесса принятия решения, дерево событий и дерево решений. Схемы принятия решений с риском. Модели оценки риска при угрозе безопасности людей.

Опасные радиационные объекты (РОО). Радиационные аварии, их виды, динамика развития, основные опасности.

Прогнозирование радиационной обстановки. Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационной аварии или ядерном взрыве. Радиационный (дозиметрический) контроль, его цели и виды. Дозиметрические приборы, их использование. Оценка радиационной обстановки по данным дозиметрического контроля и разведки. Методика расчета параметров радиационной обстановки. Решение типовых задач: приведение уровней радиации к одному времени; определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной местности и при преодолении зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения; расчет режимов радиационной защиты населения и производственной деятельности объекта.

Нормы радиационной безопасности. Защита от ионизирующих излучений. Защитные свойства материалов. Расчет коэффициентов ослабления. Типовые режимы радиационной безопасности для мирного и военного времени. Определение и основы расчета нетипового режима.

Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности. Основные способы хранения и транспортировки химически опасных веществ. Общие меры профилактики аварий на ХОО. Прогнозирование аварий. Понятие химической обстановки.

Прогнозирование последствий ситуаций на ХОО. Зоны заражения, очаги поражения, продолжительность химического заражения. Степени вертикальной устойчивости воздуха. Расчет параметров зоны заражения.

Химический контроль и химическая защита. Способы защиты производственного персонала, населения и территорий от химически опасных веществ. Приборы химического контроля. Средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты. Запрещенное биологическое оружие массового поражения, биотерроризм, основные мероприятия и средства защиты при применении в качестве оружия штаммов вредных бактерий и микрофлоры.

Пожаро и взрывоопасные объекты. Теория горения и взрыва. Классификация взрывчатых веществ. Газовоздушные и пылевоздушные смеси. Ударная волна и ее параметры.

Особенности ударной волны ядерного взрыва, при взрыве конденсированных взрывчатых веществ, газовоздушных смесей.

Классификация пожаров и промышленных объектов по пожароопасности. Тушение пожаров, принципы прекращения горения. Огнетушащие вещества, технические средства пожаротушения, система предотвращения пожаров. Выбор электрооборудования взрывоопасных производств. Защита зданий и сооружений при разрядах атмосферного электричества. Система пожарной защиты, противопожарная техника и эвакуация при пожаре.

Источники и причины пожаров, ядерный взрыв и его световое излучение как источник пожаров. Световой импульс ядерного взрыва и защита от него.

Решение типовых задач по оценке обстановки при взрыве: определение избыточного давления во фронте ударной волны в зависимости от расстояния; радиусов зон

разрушения; предполагаемых степеней разрушения элементов объекта; максимально допустимого расстояния между проектируемыми взрывоопасными объектами. Методика оценки возможного ущерба производственному зданию и технологическому оборудованию при промышленном взрыве.

Решение типовых задач по оценке пожарной обстановки: определение допустимой продолжительности теплового облучения элементов промышленного объекта; минимального безопасного расстояния для персонала и элементов объекта от очага пожара; величины теплового потока, падающего на поверхность объекта при пожаре; допустимых размеров зоны горения, исключаящих распространение пожара на расположенные рядом объекты, определение расходов воды на тушение пожаров, расчет числа и высоты молниеотводов, определение необходимой и фактической продолжительности эвакуации людей из зданий при пожаре.

Устойчивость функционирования объектов экономики

Понятие об устойчивости в ЧС. Устойчивость функционирования промышленных объектов в ЧС мирного времени и при глобальных военных конфликтах. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов. Исследование устойчивости промышленного объекта.

Методика оценки защищенности производственного персонала. Методика оценки физической устойчивости производственных зданий. Методика оценки физической устойчивости материально-технического снабжения и системы управления. Оценка готовности объекта к быстрому восстановлению производства.

Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объекта в ЧС.

Способы повышения защищенности персонала. Мероприятия по повышению устойчивости инженерно-технического комплекса и системы управления объектом.

Требования норм проектирования к гражданским и промышленным объектам и объектам железнодорожного транспорта.

Основы безопасности движения. Составляющие безопасности движения поездов, активная и пассивная безопасность конструкции поезда. Силы, действующие на поезд при движении. Торможение поезда. Техническое состояние систем, обеспечивающих безопасность движения. Человек на путях. Способы защиты от наездов подвижного состава на работающих, пешеходов и автотранспортные средства.

Безопасность при перевозке опасных грузов. Классификация опасных грузов. Основные направления работы в области безопасности при перевозке опасных грузов. Маркировка тары и транспортных средств, наливные грузы.

Защита населения в чрезвычайных ситуациях

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС. Функциональные подсистемы РСЧС. Железнодорожная транспортная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЖТСЧС). Уровни управления и состав органов по уровням. Координирующие органы, органы управления по делам гражданской обороны (ГО) и ЧС, режимы управления. Взаимодействие региональных органов ГО и ЧС с органами ЖТСЧС.

Федеральный закон о гражданской обороне. Место ГО в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты. Структура ГО в РФ. Задачи ГО, руководства ГО, органы управления ГО, силы ГО, гражданские организации ГО. Структура ГО на промышленном объекте. Планирование мероприятий по гражданской обороне на объектах.

Организация защиты в мирное время и во время глобальных военных конфликтов, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия. Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Организация укрытия населения в чрезвычайных ситуациях. Особенности и организация эвакуации из зон

чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций

Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) при ЧС. Цели, состав, назначение, организация проведения, привлекаемые силы при проведении АСДНР, способы их ведения. Состав спасательных работ. Состав неотложных работ. Основы управления АСДНР.

Порядок ликвидации последствий аварийных происшествий и инцидентов с опасными грузами на железнодорожном транспорте.

Степени готовности сил, проводящих АСДНР. Силы и средства ликвидации ЧС на железнодорожном транспорте. Особенности проведения АСДНР при действии различных поражающих факторов. Управление силами при проведении АСДНР. Методика оценки инженерной обстановки, определение состава сил и средства для ликвидации последствий ЧС. Прогноз последствий ЧС. Практические расчеты по оценке последствий ЧС на объекте железнодорожного транспорта.

## Раздел 5. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Терроризм – реальная угроза цивилизованному миру

Понятия: терроризм, террористическая деятельность, террористическая акция, террорист, террористическая группа, террористическая организация, контртеррористическая операция, зона проведения контртеррористической операции. Виды и формы терроризма.

Краткая характеристика взрывных устройств и профилактические меры по предупреждению терактов

Взрывчатые вещества и взрывные устройства. Методика определения взрывных устройств (ВУ). Профилактические меры по своевременному выявлению и предупреждению готовящихся терактов.

Способы противодействия терроризму, мероприятия по снижению возможных последствий терактов

Действия при обнаружении взрывоопасных устройств и предметов. Рекомендации на случай возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с обнаружением взрывных устройств, подозрительных порошкообразных веществ, угрозами взрывов, захватом заложников.

Меры, принимаемые государством и руководством Федерального железнодорожного транспорта по противодействию терроризму

Государственные меры противодействия терроризму. Органы и должностные лица, ответственные за проведение антитеррористических мероприятий на Федеральном железнодорожном транспорте.

## Раздел 6. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ТРУДЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Трудовой кодекс Российской Федерации и другие важнейшие правовые акты трудового законодательства.

Коллективный договор и ответственность сторон по его выполнению.

Трудовые права и обязанности работника. Права и обязанности работодателя. Порядок оформления трудовых отношений. Содержание трудового договора.

Нормы продолжительности рабочего времени и времени отдыха.

Дисциплина труда. Правила внутреннего трудового распорядка.

Особые нормы трудового законодательства, регулирующие применение труда женщин, молодежи и отдельных категорий работников.

Полномочия трудового коллектива, общественных объединений работников и

представительных органов в решении трудовых вопросов.  
Особенности регулирования вопросов организации труда на железнодорожном транспорте.

## Раздел 7. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Обязанности работодателя и работников по обеспечению охраны на предприятии.

Гарантии права работников на охрану труда.

Система управления охраной труда на предприятии. Распределение работодателем (руководителем предприятия) обязанностей по охране труда между своими заместителями и другими должностными лицами. Функциональные обязанности по охране труда руководителей служб, руководителей работ, специалистов. Закрепление этих обязанностей в Положении об организации работ по охране труда на предприятии, утверждаемом работодателем. Нормативы участия руководителей в работе по охране труда на предприятиях железнодорожного транспорта.

Служба охраны труда на предприятии, ее назначение и место в структуре управления предприятием. Определение необходимой численности службы охраны труда и условия формирования организационной структуры службы. Основные задачи и функции службы охраны труда. Предоставление прав работникам службы охраны труда. Инженер по охране труда предприятия железнодорожного транспорта, его права и обязанности.

Организация сотрудничества и регулирования отношений работодателя и работников и (или) их представителей в области охраны труда на предприятии. Совместный комитет (комиссия) по охране труда в организации: задачи, функции и права.

Планирование работы по охране труда на предприятии. Коллективный договор и соглашение по охране труда — основные правовые формы текущего планирования мероприятий по охране труда. Оперативное, текущее и комплексное планирование работ по охране труда на предприятии.

## Раздел 8. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА

Правовые основы управления охраной труда.

Структура органов государственного управления охраной труда.

Функции и полномочия в области охраны труда Министерства труда и социального развития Российской Федерации и подразделений, структур управления по охране труда в составе органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Государственные и региональные программы мер по улучшению условий и охраны труда.

## Раздел 9. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР И КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОБ ОХРАНЕ ТРУДА

Система органов государственного надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда.

Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства Российской Федерации о труде и охране труда, осуществляемый Федеральной инспекцией труда при Министерстве труда и социального развития Российской Федерации (Рострудинспекцией) и подведомственных ей государственными инспекциями труда субъектов Российской Федерации. Структура Рострудинспекции и подведомственных ей государственных инспекций труда субъектов Российской Федерации. Задачи, функции и права Рострудинспекции и подведомственных ей государственных инспекций труда.

Государственный надзор и контроль за безопасностью труда, осуществляемый на объектах, подконтрольных специально уполномоченным органам надзора и контроля (Госгортехнадзору России, Госэнергонадзору России, Госатомнадзору России и др.).

Области их надзора и контроля, задачи и права.

Применение административных мер взыскания к руководителям предприятий, приостановка производственной деятельности предприятий или их закрытие за нарушение

нормативных требований по охране труда.

## Раздел 10. ВЕДОМСТВЕННЫЙ И ОБЩЕСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Структура ведомственного контроля состояния охраны труда на предприятиях железнодорожного транспорта.

Общественный контроль за соблюдением законных прав и интересов работников в области охраны труда, роль профессиональных союзов в лице их соответствующих органов или иных уполномоченных работниками представительных органов и их собственных инспекций.

Права профсоюзных органов и иных уполномоченных работниками представительных органов, а также уполномоченных (доверенных) лиц, правовых и технических инспекторов труда профсоюзов.

## Раздел 11. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ТРУДЕ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОБ ОХРАНЕ ТРУДА, ВОЗМЕЩЕНИЕ УЩЕРБА, ПРИЧИНЕННОГО РАБОТНИКУ УВЕЧЬЕМ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ, ЛИБО ИНЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ЗДОРОВЬЯ

Обязанности работодателя по охране труда. Административная, дисциплинарная или уголовная ответственность работодателей и должностных лиц, виновных в нарушении законодательных или иных нормативных правовых актов по охране труда, в невыполнении обязательств, установленных коллективными договорами или соглашениями по охране труда, а также чинивших препятствия в деятельности представителей государственного надзора и общественного контроля по охране труда. Обязанности работника по охране труда. Ответственность работников предприятий за нарушение требований законодательных и иных нормативных правовых актов об охране труда.

Федеральный закон «Об обязательном государственном социальном страховании работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». Действующие правила возмещения ущерба, причиненного работнику увечьем, профессиональным заболеванием, либо иным повреждением здоровья, связанным с исполнением трудовых обязанностей. Виды и порядок возмещения вреда из государственного фонда социального страхования. Правила отчислений предприятиями средств в государственный фонд социального страхования. Особенности возмещения вреда работникам железнодорожного транспорта.

## Раздел 12. ПРОИЗВОДСВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЕГО ПРОФИЛАКТИКЕ

Определение основных понятий: травматизм, повреждение, несчастный случай. Причины травматизма: технические, организационные, личностные. Структура травматизма на железнодорожном транспорте.

Расследование, учет и анализ несчастных случаев на производстве как основа для разработки профилактических мероприятий по борьбе с травматизмом. Положение о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве. Формирование комиссий по расследованию несчастного случая. Особенности расследования групповых несчастных случаев, несчастных случаев с возможным инвалидным исходом, несчастных случаев со смертельным исходом. Формы и порядок заполнения документов расследования несчастных случаев на производстве. Заключение Государственного инспектора по охране труда по несчастному случаю. Методы анализа и показатели производственного травматизма. Статистический, групповой, топографический и монографический методы исследования травматизма.

Основные технические мероприятия по профилактике производственного травматизма:

ограждения, установка предохранительных и блокировочных устройств на оборудовании, установление запасов прочности и предварительные испытания оборудования на повышенные нагрузки, устройство сигнализации, рациональное устройство рабочих мест, установление требований и норм по расстановке оборудования, по организации проходов и проездов, по укладке материалов и изделий, механизация и автоматизация процессов производства, обеспечение предохранительными приспособлениями работающих. Организационные мероприятия по профилактике производственного травматизма.

### Раздел 13. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях. Напряжение прикосновения и шаговое напряжение, нормирование предельно допустимых значений. Классификация производственных помещений и электроустановок по степени опасности поражения электрическим током. Основные защитные мероприятия. Защита от прикосновения к токоведущим частям путем ограждения, изоляции, блокировки, расположения токоведущих частей на недоступной высоте. Защитное заземление, зануление, защитное отключение, применение пониженного напряжения, изолирующих оснований в помещениях. Особенности применения рельсовой линии в качестве защитного заземления на железнодорожном транспорте.

Предупредительная сигнализация, надписи и плакаты, применяемые в целях профилактики электротравматизма. Индивидуальные защитные средства. Особенности оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока.

Порядок допуска к обслуживанию электроустановок. Требования, предъявляемые к персоналу, обслуживающему электроустановки. Квалификационные группы по электробезопасности, присваиваемые лицам, обслуживающим электроустановки.

Порядок проверки знаний ПУЭ, ПОТ РМ, ПЭЭП и других Правил и производственных инструкций у персонала, эксплуатирующего электроустановки. Порядок формирования и работы комиссии по проверке знаний и выдаче удостоверений о проверке знаний.

### Раздел 14. ВЗРЫВНАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Особенности взрывной и пожарной безопасности на предприятиях железнодорожного транспорта и в транспортном строительстве.

Огнезащита строительных материалов и конструкций.

Пожарная профилактика в технологических процессах перевозки грузов и пассажиров на железнодорожном транспорте.

Общие сведения о пожаротушении; тушение водой, пеной, углекислотными составами, порошками, комбинированными составами. Установки, машины и аппараты для пожаротушения, пожарный поезд; противопожарное водоснабжение; установки водяного, пенного, газового и порошкового пожаротушения.

Системы и устройства пожарной сигнализации.

### Раздел 15. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА К УСТРОЙСТВУ И СОДЕРЖАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ

Требования к генеральному плану и территории предприятия. Санитарно-защитные зоны между промышленными предприятиями и населенными пунктами.

Основные объемно-планировочные решения производственных зданий и сооружений.

Группы производственных процессов и их санитарная характеристика — основа для установления состава вспомогательных зданий и помещений и требований к ним.

Принципы определения потребных площадей вспомогательных помещений:

(гардеробных, душевых, умывальных, уборных, курительных, для обогрева и охлаждения работающих и др.), помещений здравоохранения, пунктов питания и др.

Санитарные требования по содержанию территории предприятия, производственных и вспомогательных помещений, мест для складирования сырья и материалов, готовой продукции, мест для сбора, сортировки и хранения отходов производства. Уборка рабочих и вспомогательных помещений.

Раздел 16. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ  
Первая доврачебная помощь при производственных травмах и отравлениях. Оказание первой помощи при ранениях, кровотечениях, переломах, ушибах, растяжениях связок, вывихах, ожогах, обморожениях, поражениях электрическим током, молнией, при тепловом и солнечном ударах, спасении утопающих и др. Действия руководителей и специалистов при возникновении несчастного случая.

#### Раздел 17. СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА

Специальная оценка условий труда и ее задачи: определение фактических значений опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах и оценка состояния условий труда, предоставление льгот и компенсаций за работу во вредных и тяжелых условиях труда и разработка мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда. Этапы аттестационной работы. Оформление результатов аттестации: карта аттестации рабочего места по условиям труда, ведомость рабочих мест и результатов аттестации, протокол аттестации рабочих мест по условиям труда.

О подготовке к проведению и порядок проведения сертификации.

Порядок согласования нормативной документации на применяемую и выпускаемую продукцию. Порядок выдачи гигиенических сертификатов.

экзамен

### **3. Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте**

#### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- владеть методами оценки показателей безопасности технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте;
- использовать методологию обеспечения безопасности технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте при проектировании, анализе и эксплуатации систем обеспечения движения поездов;
- знать терминологию, показатели и нормы безопасности технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте.

#### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте» относится к дисциплинам базовой части цикла (Б1.Б.41). Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые

следующими предшествующими дисциплинами:

- Основы теории надежности:

Знания:	принципы рационального использования технических средств ГОСТы и Руководящие документы по надежности в технике Основы теории надежности; основные термины и определения теории надежности в технике;
Умения:	выбирать технические средства с учетом экологических последствий их применения Использовать нормативную документацию по надежности в технике в практической работе Разрабатывать и использовать методы расчета надежности технических средств
Навыки:	методами экологического обеспечения производства Методами расчетов изложенных в нормативной документации Основными методами расчетов количественных показателей надежности технических средств.

- Теория безопасности движения поездов:

Знания:	роль и значение систем обеспечения движения поездов в решении задач обеспечения безопасности перевозочного процесса. дестабилизирующие и поражающие факторы процесса движения поездов. современные программные средства, применяемые для статистического анализа. области применения, достоинства и недостатки различных методов обеспечения безопасности поездов. номенклатуру и нормативные значения показателей безопасности движения поездов. методы математического анализа безопасности движения поездов, теоретического и экспериментального анализа безопасности движения поездов.
Умения:	аргументировать и обосновывать социальную значимость обеспечения высокого уровня безопасности движения поездов. проводить анализ безопасности движения поездов, определять величину рисков потерь при воздействии поражающих факторов. использовать современные программные средства при апостериорном и априорном анализе безопасности движения поездов. применять методы анализа, оценки и нормирования показателей безопасности движения поездов при проведении исследований, разработке проектов и программ, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте. проводить анализ и экспертизу безопасности движения поездов, проводить необходимые расчеты, связанные с влиянием результатов работы систем обеспечения движения поездов на безопасность перевозочного процесса. применять методы определительных испытаний, экспертных оценок, дерева событий и другие методы математического и статистического анализа для оценки уровня безопасности движения поездов.
Навыки:	навыками обоснования и оценки этического норматива безопасности движения. методикой идентификации причин крушений, аварий и катастроф. навыками автоматизированной оценки показателей безопасности движения поездов на основе статистических данных.



	<p>методиками теоретической и экспериментальной оценки показателей безопасности движения поездов при проведении исследований, разработке проектов и программ, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте.</p> <p>методиками количественной оценки показателей безопасности перевозочного процесса.</p> <p>методологией теоретического и экспериментального исследования безопасности движения поездов.</p>
--	--

- Общий курс железнодорожного транспорта:

Знания:	<p>основные понятия о транспорте, транспортных системах; основные характеристики различных видов транспорта, технику и технологии, организацию работы, системы энергоснабжения, инженерные сооружения, системы управления; критерии выбора транспорта, стратегию развития транспорта;</p> <p>основные понятия об устройстве и взаимодействии узлов и деталей подвижного состава</p>
Умения:	<p>демонстрировать основные сведения о транспорте, транспортных системах, характеристиках различных видов транспорта, об организации работ, системах энергоснабжения, сооружениях железнодорожного транспорта;</p> <p>проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения</p>
Навыки:	<p>основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок; техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта; теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов; технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава; методами расчета необходимого количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути</p>

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Выпускная квалификационная работа;
- Преддипломная практика.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Нормирование и доказательство безопасности систем обеспечения движения поездов

1.1. Оценка безопасности систем обеспечения движения поездов.

1.2. Методы нормирования показателей безопасности.

- 1.3. Методология доказательства безопасности систем обеспечения движения поездов.
- 1.4. Сертификация систем обеспечения движения поездов.

## Раздел 2. Теория синтеза безопасных логических элементов и систем

- 2.1. Безопасные логические элементы.
- 2.2. Концепция безопасности.
- 2.3. Классификация схем безопасных логических элементов.
- 2.4. Автогенераторные логические элементы.
- 2.5. Самопроверяемые элементы.
- 2.6. Обеспечение безопасности релейных схем с помощью элементов с несимметричным отказом.

## Раздел 3. Расчеты показателей безотказности и безопасности систем обеспечения движения поездов

- 3.1. Методы повышения надежности и безопасности микроэлектронных систем.
- 3.2. Структурные методы обеспечения безопасности технических средств.
- 3.3. Анализ двухканальных систем.
- 3.4. Дублирование двухканальных систем.
- 3.5. Сравнение избыточных безопасных структур.
- 3.6. Учет надежности устройств контроля при расчете показателей безотказности и безопасности.
- 3.7. Расчет показателей надежности систем со сложной структурой.
- 3.8. Методы парирования опасных отказов с автоконтролем.
- 3.9. Влияние периодического контроля на показатели безопасности.

## Раздел 4. Безопасный интерфейс с объектами в системе обеспечения движения поездов

- 4.1. Требования к специализированным устройствам сопряжения с объектами.
- 4.2. Классификация элементов сопряжения.
- 4.3. Устройства включения исполнительных реле.
- 4.4. Бесконтактное устройство сопряжения с объектами.
- 4.5. Безопасный ввод информации и обеспечение помехозащищенности систем обеспечения движения поездов.

## Раздел 5. Передача ответственной информации в микроэлектронных системах

- 5.1. Способы передачи ответственной информации.
- 5.2. Методы обеспечения достоверности передачи ответственных телемеханических команд.
- 5.3. Самопроверяемый контроль кодов.
- 5.4. Надежная дешифрация кодов.

Экзамен

## **4. Инженерная и компьютерная графика**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:  
- знаний о современных программных средствах, проектно-конструкторской и технологической документации;

- умений применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации;
- навыков работы с современными программными средствами и чтения проектно-конструкторской и технологической документации.

#### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Инженерная компьютерная графика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины(модули)» Б1.Б18.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в рамках учебных предметов при обучении по общеобразовательной программе или соответствующих дисциплин при обучении по программам профессионального образования.

Знания	Знать отношения геометрических фигур в пространстве и на плоскости, которые изучаются в стереометрии
Умения	Выполнять геометрические построения на плоскости и проекционные чертежи геометрических фигур
Навыки	Владеть чертежными инструментами и основными операционными системами персонального компьютера

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Инженерная компьютерная графика» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», и будут использованы при изучении последующих дисциплин и практик.

- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Теория механизмов и машин;
- Детали машин и основы конструирования;
- Подвижной состав железных дорог;
- Производство и ремонт подвижного состава;
- Подвижной состав железных дорог. Дополнительные главы;
- Производство и ремонт подвижного состава. Дополнительные главы;
- Конструирование и расчет вагонов;
- Технология механосборочного производства.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. ЕСКД. Изображения и обозначения деталей

Виды изделий и конструкторской документации. Точки, линии и поверхности как элементы геометрии деталей. Виды, разрезы, сечения. Понятие об аксонометрических проекциях.

Раздел 2. Компьютерное моделирование геометрических объектов

2D-моделирование примитивов и 3D-моделирование поверхностей. Основы компьютерного моделирования деталей машин.

### Раздел 3. Чертежи деталей

Разработка чертежей деталей машин с помощью компьютерных программ. Эскизирование деталей с помощью компьютерных технологий.

### Раздел 4. Сборочный чертёж изделия

Чтение сборочного чертежа и оформление конструкторской документации. Соединения деталей. Выполнение 3D-модели сборки и сборочного чертежа с помощью компьютерных программ. Спецификация.

Экзамен

## **6. Иностранный язык**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Иностранный язык» является формирование у обучающихся определённого состава компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Системы обеспечения движения поездов» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2016 г. N 1296 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (уровень специалитета)»).

Функционально-ориентированная целевая направленность учебной дисциплины, прежде всего, должна быть связана с результатами, которые способны будут продемонстрировать обучающиеся по окончании изучения учебной дисциплины. Цель курса – приобретение студентом коммуникативной компетенции, уровень которой на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования. Под коммуникативной компетенцией понимается умение соотнести языковые средства с конкретными сферами, ситуациями, условиями и задачами общения. Соответственно, языковой материал рассматривается как средство реализации речевого общения, при его отборе осуществляется функционально-коммуникативный подход.

Наряду с практической целью – обучением общению, курс иностранного языка в неязыковом вузе ставит образовательные и воспитательные цели. Достижение образовательных целей означает расширение кругозора студентов, повышение уровня их общей культуры и образования, а также культуры мышления, общения и речи. Реализация воспитательного потенциала иностранного языка проявляется в готовности специалистов содействовать налаживанию межкультурных и научных связей, представлять свою страну на международных конференциях и симпозиумах, относиться с уважением к духовным ценностям других стран и народов.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.Б.8).

### 2.1. Предшествующие дисциплины

Для изучения данной дисциплины не предусматриваются специальные требования к входным знаниями, умениям и навыкам студента (в виду отсутствия вступительного испытания по иностранному языку). Однако обучение в высшей школе базируется:

- или на требованиях к предметным результатам освоения базового курса иностранного языка по программе среднего общего образования (ФГОС СОО, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (в ред. Приказа Минобрнауки РФ от 31.12.2015 N 1578));
- или на требованиях к знаниям и умениям обучающихся в результате изучения иностранного языка по программе среднего профессионального образования (ФГОС СПО по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. № 387):

- Иностранный язык:

Знания:	- о социокультурной специфике страны/стран изучаемого языка (ФГОС СОО); - лексического (1200-1400 лексических единиц) и грамматического минимума, необходимого для чтения и перевода (со словарём) иностранных текстов профессиональной направленности (ФГОС СПО)
Умения:	- строить своё речевое и неречевое поведение адекватно социокультурной специфике страны/стран изучаемого языка; выделять общее и различное в культуре родной страны и страны/стран изучаемого языка; использовать иностранный язык как средство для получения информации из иноязычных источников в образовательных и самообразовательных целях (ФГОС СОО); - переводить (со словарём) иностранные тексты профессиональной направленности; самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, пополняя словарный запас (ФГОС СПО)
Навыки:	- достижение порогового уровня владения иностранным языком и сформированность коммуникативной иноязычной компетенции, необходимой для успешной социализации и самореализации, как инструмента межкультурного общения в современном поликультурном мире (ФГОС СОО); - общение (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные и повседневные темы (ФГОС СПО)

### 2.2. Последующие дисциплины

Приобретенные в результате освоения дисциплины «Иностранный язык» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций (в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов).

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Фонетика

Вводно-корректирующий курс

Раздел 2. Грамматика

1. Порядок слов в простом предложении
2. Многофункциональность глаголов «быть», «иметь», «становиться»
3. Основы словообразования
4. Система времен и залогов
5. Модальные глаголы (и их эквиваленты)
6. Причастия

#### Раздел 3. Чтение

1. Чтение и аннотирование текстов по страноведению
2. Чтение текстов по специальности

#### Раздел 4. Лексика

1. Введение и активизация лексических единиц (ЛЕ) по специальности
2. Словообразование
3. Многозначность слов
4. Работа со словарями

#### Раздел 5. Говорение и аудирование

Тренировка навыков диалогической и монологической речи

#### Раздел 6. Грамматика

1. Сложные предложения
2. Согласование времён
3. Неличные формы глаголов, причастные обороты

#### Раздел 7. Чтение

Чтение и аннотирование текстов по специальности

#### Раздел 8. Говорение и аудирование

Устная речь по темам профессионального характера

Зачёт с оценкой

Экзамен

## **7. Информатика**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Информатика» являются:

- изучение студентами теоретических вопросов информатики,
- ознакомление студентов с основами современных информационных технологий и методикой их использования в инженерной практике,
- формирование практических навыков работы на персональном компьютере с операционной системой WINDOWS, текстовым редактором MS Word, табличным редактором MS Excel, системой управления базами данных MS Access, программой для разработки презентаций MS PowerPoint,
- формирование практических навыков работы в локальных компьютерных сетях и сети INTERNET.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Информатика» относится к обязательным дисциплинам базовой части структуры ООП.

Для успешного изучения дисциплины не требуется специальных компетенций и достаточно знаний, умений и навыков, формируемых в средней школе предшествующими дисциплинами:

- Информатика:

Знания:	- основные формы представления информации и способы ее обработки в современных компьютерных системах, - структура аппаратного и программного обеспечения современных персональных компьютеров, - возможности современной операционной системы WINDOWS, текстового редактора Word, табличного редактора Excel, системы управления базами данных Access, программы разработки докладов и презентаций PowerPoint, - возможности использования современных локальных компьютерных сетей и глобальной компьютерной сети Internet
Умения:	работать на современных персональных компьютерах: - с операционной системой WINDOWS, - с офисным пакетом приложений (MS Word, MS Excel, MS Access, MS PowerPoint), - в современных локальных компьютерных сетях и глобальной компьютерной сети Internet
Навыки:	практическими навыками работы на ПК с использованием современных информационных технологий

- Математика:

Знания:	основных понятий и методов высшей математики
Умения:	приобретать новые математические знания
Навыки:	современными образовательными и информационными технологиями

- Физика:

Знания:	физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, электродинамики, квантовой физики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики;
Умения:	использовать фундаментальные физические законы в профессиональной деятельности; применять математические методы и знание физических законов для решения конкретных технических задач;
Навыки:	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств;

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Информатика» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по

специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Автоматизированные рабочие места вагоноремонтного производства;
- Информационные технологии и системы комплексного контроля технического состояния вагонов;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Математическое моделирование;
- Системы автоматизации производства и ремонта вагонов;
- Учебная практика.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Раздел 1. Информатика и современные информационные технологии.

1.1 Общие сведения.

1.2 Данные и их структуры.

1.3 Системы счисления и их использование в современных компьютерных системах.

1.4 Единицы представления и измерения данных.

1.5 Единицы хранения данных.

1.6 Кодирование информации.

1.7 Современные информационные технологии (общие сведения).

Раздел 2. Раздел 2. Современные персональные компьютеры.

2.1 Общие сведения.

2.2 Аппаратное обеспечение.

2.3 Основные и периферийные устройства.

2.4 Программное обеспечение.

2.4.1 Системное программное обеспечение.

2.4.2 Прикладное программное обеспечение.

Раздел 3. Раздел 3. Современные компьютерные сети.

3.1 Общие сведения. Основные функции и классификация.

3.2 Типовые уровни современной сетевой архитектуры.

3.3 Основные сетевые протоколы, их назначение и основные функции.

3.4 Системы адресации в современных компьютерных сетях.

3.5 Локальные компьютерные сети. Топологии локальных вычислительных сетей.

3.6 Региональные и глобальные компьютерные сети (общие сведения).

3.7 Глобальная компьютерная сеть Internet.

Раздел 4. Раздел 4. Операционная система WINDOWS. Текстовый редактор MS Word.

Табличный редактор MS Excel.

4.1 Назначение и основные функции операционной системы WINDOWS.

4.1.1 Пользовательский интерфейс.

4.1.2 Основные приемы работы.

4.1.3 Стандартные и служебные приложения.

4.2 Назначение и основные функции текстового редактора Word, пользовательский интерфейс, основные приемы работы.



4.3 Назначение и основные функции Excel. Пользовательский интерфейс. Основные приемы работы.

Раздел 5. Базы данных. СУБД Access.

5.1 Проектирование БД.

5.2 Формирование БД.

5.3 Сортировка, фильтрация данных.

5.4 Выбор данных по запросам.

5.5 Создание отчетов.

Раздел 6. Компьютерные презентации с использованием мультимедиа технологии.

6.1.Создание презентации с помощью PowerPoint.

6.2 Рисунки и графические примитивы на слайдах.

6.3 Выбор дизайна презентации.

6.4 Редактирование и сортировка слайдов.

зачет

Экзамен

## 8. История

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины Б1.Б.1 «История» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по направлению «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими навыков исторического анализа социокультурных, экономических и политико-правовых процессов в российской и мировой истории, и в целом способствовать формированию исторического мышления студентов. При этом содержание данной дисциплины не может состоять из простого повторения курса истории средней школы. Такой подход обеспечивает возможность формирования у студентов гражданской позиции, способности к социальной адаптации и к личностному самоопределению.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.Б.1 «История» относится к базовой части учебного плана. Освоение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в рамках учебных предметов при обучении по общеобразовательной программе или соответствующих дисциплин при обучении по программам среднего профессионального образования.

Знания:	истории России и человечества в целом и представления об общем и особенном в мировом историческом процессе
Умения:	вести диалог, обосновывать свою точку зрения в дискуссии по исторической тематике

Навыки:	проектной деятельности и исторической реконструкции с привлечением различных источников
---------	---

Приобретенные в результате изучения дисциплины Б1.Б.1 «История» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности "23.05.05 Системы обеспечения движения поездов" и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Формирование и развитие древнерусского государства в IX–XII вв. Предпосылки формирования государства у восточных славян. Складывание политических, социально-экономических и духовных основ древнерусского государства. Утверждение государственной религии, законодательства и социально-политической структуры древнерусского общества.

Раздел 2. Феодалная раздробленность на Руси (XII – первая половина XV вв.). Причины феодалной раздробленности в Русском государстве. Последствия деления Руси на уделы. Утверждение монголо-татарского ига на Руси. Взаимоотношения Руси и Орды.

Раздел 3. Возвышение Москвы и объединение русских земель в единое Российское государство (XIV – первая треть XVI вв.). Усиление Москвы и формирование предпосылок для объединения вокруг неё разрозненных русских земель. Московское княжество в период правления Дмитрия Донского. Куликовская битва и её значение для русской истории. Завершение процесса объединения русских земель в единое российское государство. Правление Ивана III и Василия III

Раздел 4. Сословно-представительная монархия в России (первая треть XVI–XVII вв.). Формирование основ сословно-представительной монархии в России. Боярская Дума и Земский собор. Правление царя Ивана IV Грозного. Россия в период Смутного времени (1598–1612 гг.). Россия в период правления первых Романовых. Правление царей Михаила Фёдоровича, Алексея Михайловича и Фёдора Алексеевича.

Раздел 5. Развитие России в условиях абсолютной монархии (XVIII – начало XX вв.). Формирование основ абсолютной монархии в России в период правления Петра Первого (1682–1725 гг.). Развитие России в эпоху «дворцовых переворотов» (1725–1762 гг.). Россия в период «просвещённого абсолютизма» Екатерины Второй (1762–1796 гг.). Изменение основ социально-экономического устройства страны в начале XIX века. Правление императоров Александра I и Николая I. Россия в период правления Александра II и Александра III. Отмена крепостного права, буржуазные реформы и контрреформы.

Раздел 6. Трансформация монархического режима в России (1905–1917 гг.). Революция 1905–1907 гг.. Реформаторский курс П.А. Столыпина. Участие России в Первой мировой войне. Революционные изменения в российском обществе в 1917 году. Трансформация политического режима после Февральской буржуазно-демократической революции.

Раздел 7. Утверждение и господство Советской власти в России (1917–1991 гг.). Октябрьская социалистическая революция и установление Советской власти в России. Гражданская война в России. Развитие советского государства в период НЭПа (1921–1928 гг.). Образование СССР. Формирование «культы личности» И.В. Сталина. Развитие СССР в период индустриализации и коллективизации. СССР в период Второй мировой и Великой Отечественной войн. Восстановление народного хозяйства в послевоенный период. «Апогей сталинизма» в СССР. СССР в 1953–1964 гг. «Оттепель» и развенчание «культы личности» И.В. Сталина. СССР в период «застоя». «Перестройка» в СССР (1985–1991 гг.).

Раздел 8. Развитие России в постсоветский период.

Утверждение новых основ конституционного строя в России в 1991–1993 гг. Принятие Конституции 1993 года и формирование нового российского парламентаризма. Социально-экономическое и политическое развитие России в 1992–1999 гг. Социально-экономическое и политическое развитие России в 2000–2016 гг.

Контроль самостоятельной работы (КСР) (является фактором допуска к экзамену)

Выполнение и защита контрольной работы (является фактором допуска к экзамену)

Экзамен

## **9. История железнодорожного транспорта**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины Б1.Б.1 «История» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по направлению «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими навыков исторического анализа социокультурных, экономических и политико-правовых процессов в российской и мировой истории, и в целом способствовать формированию исторического мышления студентов. При этом содержание данной дисциплины не может состоять из простого повторения курса истории средней школы. Такой подход обеспечивает возможность формирования у студентов гражданской позиции, способности к социальной адаптации и к личностному самоопределению.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина Б1.Б.1 «История» относится к базовой части учебного плана. Освоение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в рамках учебных предметов при обучении по общеобразовательной программе или соответствующих дисциплин при обучении по программам среднего профессионального образования.

Знания:	истории России и человечества в целом и представления об общем и особенном в мировом историческом процессе
Умения:	вести диалог, обосновывать свою точку зрения в дискуссии по исторической тематике

Навыки:	проектной деятельности и исторической реконструкции с привлечением различных источников
---------	---

Приобретенные в результате изучения дисциплины Б1.Б.1 «История» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности "23.05.05 Системы обеспечения движения поездов" и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

#### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Формирование и развитие древнерусского государства в IX–XII вв. Предпосылки формирования государства у восточных славян. Складывание политических, социально-экономических и духовных основ древнерусского государства. Утверждение государственной религии, законодательства и социально-политической структуры древнерусского общества.

Раздел 2. Феодалная раздробленность на Руси (XII – первая половина XV вв.). Причины феодалной раздробленности в Русском государстве. Последствия деления Руси на уделы. Утверждение монголо-татарского ига на Руси. Взаимоотношения Руси и Орды.

Раздел 3. Возвышение Москвы и объединение русских земель в единое Российское государство (XIV – первая треть XVI вв.). Усиление Москвы и формирование предпосылок для объединения вокруг неё разрозненных русских земель. Московское княжество в период правления Дмитрия Донского. Куликовская битва и её значение для русской истории. Завершение процесса объединения русских земель в единое российское государство. Правление Ивана III и Василия III

Раздел 4. Сословно-представительная монархия в России (первая треть XVI–XVII вв.). Формирование основ сословно-представительной монархии в России. Боярская Дума и Земский собор. Правление царя Ивана IV Грозного. Россия в период Смутного времени (1598–1612 гг.). Россия в период правления первых Романовых. Правление царей Михаила Фёдоровича, Алексея Михайловича и Фёдора Алексеевича.

Раздел 5. Развитие России в условиях абсолютной монархии (XVIII – начало XX вв.). Формирование основ абсолютной монархии в России в период правления Петра Первого (1682–1725 гг.). Развитие России в эпоху «дворцовых переворотов» (1725–1762 гг.). Россия в период «просвещённого абсолютизма» Екатерины Второй (1762–1796 гг.). Изменение основ социально-экономического устройства страны в начале XIX века. Правление императоров Александра I и Николая I. Россия в период правления Александра II и Александра III. Отмена крепостного права, буржуазные реформы и контрреформы.

Раздел 6. Трансформация монархического режима в России (1905–1917 гг.). Революция 1905–1907 гг.. Реформаторский курс П.А. Столыпина. Участие России в Первой мировой войне. Революционные изменения в российском обществе в 1917 году.

Трансформация политического режима после Февральской буржуазно-демократической революции.

Раздел 7. Утверждение и господство Советской власти в России (1917–1991 гг.). Октябрьская социалистическая революция и установление Советской власти в России. Гражданская война в России. Развитие советского государства в период НЭПа (1921–1928 гг.). Образование СССР. Формирование «культы личности» И.В. Сталина. Развитие СССР в период индустриализации и коллективизации. СССР в период Второй мировой и Великой Отечественной войн. Восстановление народного хозяйства в послевоенный период. «Апогей сталинизма» в СССР. СССР в 1953–1964 гг. «Оттепель» и развенчание «культы личности» И.В. Сталина. СССР в период «застоя». «Перестройка» в СССР (1985–1991 гг.).

Раздел 8. Развитие России в постсоветский период.

Утверждение новых основ конституционного строя в России в 1991–1993 гг. Принятие Конституции 1993 года и формирование нового российского парламентаризма. Социально-экономическое и политическое развитие России в 1992–1999 гг. Социально-экономическое и политическое развитие России в 2000–2016 гг.

Экзамен

## **10. История развития техники управления движением поездов**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины Б1.В.ОД.1 «История железнодорожного транспорта» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по направлению «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний об исторических фактах создания железнодорожного транспорта, основных этапах развития мирового и российского железнодорожного транспорта, развития технических средств железнодорожной отрасли;
- умений анализировать основные тенденции технологических процессов на железнодорожном транспорте в XIX - XXI веках, оценивать вклад ученых, инженеров, крупных деятелей в достижения мирового и российского железнодорожного транспорта; определять роль железнодорожного транспорта в различные исторические периоды;
- навыков владения способностью уважительного и бережного отношения к историческому наследию, патриотическим, трудовым и научно-техническим традициям поколений железнодорожников, осознанием социальной значимости своей будущей профессии.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.1 «История железнодорожного транспорта» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- История:

Знания:	истории России и человечества в целом и представления об общем и особенном в
---------	--

	мировом историческом процессе
Умения:	вести диалог, обосновывать свою точку зрения в дискуссии по исторической тематике
Навыки:	проектной деятельности и исторической реконструкции с привлечением различных источников

Приобретенные в результате изучения дисциплины Б1.В.ОД.1 «История железнодорожного транспорта» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по направлению "23.05.05 Системы обеспечения движения поездов" будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Введение в специальность;
- История науки и строительного искусства;
- Экономика отрасли.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. История зарождения железнодорожного транспорта  
Исторические и технические предпосылки создания ж.-д. транспорта. Строительство первых дорог мира. Создание технических средств ж.-д. транспорта.

Раздел 2. Развитие железных дорог мира во 2-ой пол. XIX – начале XXI вв.  
Основные тенденции ж.-д. строительства. Изменение роли железных дорог в различные исторические периоды, основные этапы развития мирового ж.-д. транспорта.

Раздел 3. Развитие технических средств железнодорожного транспорта в XIX – начале XXI вв.  
История создания и развитие локомотивов. Развитие пассажирских и грузовых вагонов. Железнодорожный путь, инженерные сооружения, станции и вокзалы. Управление движением, ж.-д. связь и сигнализация.

Раздел 4. История развития железнодорожного транспорта России и Советского Союза  
Начало ж.-д. строительства в России. Ж.-д. транспорт во 2-ой пол. XIX в. Роль Российского государства в развитии ж.-д. транспорта. Создание сети отечественных железных дорог на рубеже XIX – XX вв. Ж.-д. транспорт СССР в 1917 – 1991 гг. Роль ж.-д. транспорта в обеспечении народного хозяйства, обороноспособности страны. Ж.-д. транспорт в годы Великой Отечественной войны. Послевоенная реконструкция, развитие ж.-д. транспорта в СССР в 1950-е – 1980-е гг.

Раздел 5. Российские железные дороги в 1990-е – нач. 2000- х гг.  
Развитие ж.-д. транспорта в условиях кризиса 1990-х гг. Структурные реформы и стратегия развития ж.-д. транспорта Российской Федерации до 2030 г. Задачи и деятельность ОАО «РЖД».

Раздел 6. История уставов железных дорог России

Создание первого в России Устава железных дорог (1885 г.). Уставы железных дорог СССР (1935, 1964 гг.). Устав ж.-д. транспорта РФ (2003 г.).

Раздел 7. История транспортных учебных заведений. ВЗИИТ, РГОТУПС, РОАТ  
История подготовки специалистов путей сообщения в ж.-д. вузах, учебных заведениях различных уровней. РОАТ: история и современность.

Зачет

## 11. Качество электрической энергии

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Качество электрической энергии» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний нормативных правовых документов об электромагнитной совместимости, о требованиях к качеству электроэнергии, нормах качества и влиянии качества электроэнергии на работу электроприёмников, в том числе на ЭПС, методах и средствах контроля качества электроэнергии, способах и технических средствах повышения её качества;
- умений использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, определять значения показателей качества электроэнергии в конкретной точке электросети, использовать различные методики оценки показателей, применять способы и технические средства нормализации показателей качества, проводить диагностику технических средств;
- навыков использования средств измерения показателей качества электроэнергии, оптимального выбора устройств нормализации качества электроэнергии.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Качество электрической энергии» относится дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.ДВ.4). Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Теория передачи сигналов:

Знания:	методы временного, частотного и вероятностного описания электрических сигналов
Умения:	работать с основными измерительными приборами
Навыки:	навыками составления технического отчета.

- Тяговые трансформаторные подстанции (дополнительные разделы):

Знания:	специфику тяговой нагрузки
Умения:	оценивать влияние тяговой нагрузки на ПКЭ
Навыки:	принимать технически грамотные, обоснованные, оптимальные решение при эксплуатации тяговых трансформаторов для снижения влияния на ПКЭ

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Качество электрической энергии» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Введение. Основные понятия.

Основные понятия и определения по электромагнитной совместимости и качеству электроэнергии. Условия баланса мощности и обеспечение качества электроэнергии.

Раздел 2. Показатели и нормы качества.

Показатели качества электроэнергии (ПКЭ), определяемые ГОСТ 32144-2013.

Нормирование показателей качества. Нормируемые и ненормируемые ПКЭ. Нормально и предельно допустимые значения ПКЭ.

Раздел 3. Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников.

Влияние отклонений напряжения от номинальных характеризующих значений на функционирование и срок службы трансформаторов, электродвигателей, осветительных приборов, средств связи и автоматики, аппаратуры информатизации.

Влияние некоторых отклонений на работоспособность персонала.

Раздел 4. ПКЭ в тяговом электроснабжении.

Показатели и нормы качества электроэнергии в разных системах тягового электроснабжения. Характеристики напряжений на токосъёмниках электроподвижного состава. Нормативные документы, определяющие параметры тягового напряжения.

Раздел 5. Контроль показателей качества электроэнергии.

Задачи и методы контроля качества электроэнергии. Средства контроля характеристик качества. Требования к погрешности измерения показателей качества. Современные технические средства для измерения показателей качества электроэнергии.

Раздел 6. Средства повышения качества электроэнергии.

Способы повышения качества электроэнергии. Снижение отклонения, несимметрии и несинусоидальности напряжения. Технические средства повышения качества электроэнергии.

Зачет

## **12. Коммутационные и электрические аппараты**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Коммутационные и электрические аппараты» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы



обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о коммутационной аппаратуре постоянного и переменного токов;
- умений выбора коммутационной аппаратуры в соответствии с нагрузками и режимами эксплуатации;
- навыков диагностики, технического обслуживания, эксплуатации и ремонта коммутационной аппаратуры.

#### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Коммутационные и электрические аппараты» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.ДВ.3.2). Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей:

Знания:	коммутационную аппаратуру, применяемую в электрических сетях
Умения:	выбирать коммутационную аппаратуру для электрических сетей
Навыки:	сравнительного анализа технических характеристик коммутационной аппаратуры

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Коммутационные и электрические аппараты» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Электроснабжение метрополитена;
- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Введение. Определения и классификация электрических аппаратов. Определения и классификация коммутационных и электрических аппаратов. Коммутационные аппараты низкого напряжения. Коммутационные аппараты высокого напряжения. Аппараты управления, распределительных устройств и автоматики.

Раздел 2. Электромеханические контактные аппараты низкого напряжения. Автоматические выключатели, однополюсные и трёхполюсные, рабочие параметры. Контактторы, магнитные пускатели, их технические характеристики. Рубильники, выключатели и переключатели, эксплуатационные свойства. Реле управления и автоматики. Плавкие предохранители.

Раздел 3. Бесконтактные полупроводниковые коммутационные аппараты. Принцип действия и устройство бесконтактных полупроводниковых аппаратов. Тиристорные контакторы с естественной коммутацией. Тиристорные пускатели. Комбинированные аппараты управления. Бесконтактные конечные выключатели.

Раздел 4. Коммутационные аппараты высокого напряжения. Коммутационные процессы в сетях высокого напряжения. Масляные выключатели, их

характеристики. Вакуумные выключатели, область применения. Элегазовые выключатели, их свойства и применение. Разъединители, отделители и заземлители, их назначение.

Раздел 5. Аппараты ограничения и измерения.

Разрядники, их назначение и применение. Ограничители перенапряжения. Назначение и основные виды реакторов. Сглаживающие и шунтирующие реакторы.

Токоограничивающие реакторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.

Зачет

### **13. Контактные сети и линии электропередачи**

#### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Контактные сети и линии электропередач» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах устройства различных систем контактной сети и токоприемников, применяемых на магистральных дорогах и метрополитенах в России и за рубежом; основных свойств и характеристик материалов и оборудования; законов, определяющих состояние и поведение материалов и оборудования в условиях эксплуатации; методов расчетов на прочность и устойчивость всех основных элементов, входящих в контактную сеть; особенностей работы контактных подвесок и токоприемников на скоростных и высокоскоростных линиях; работы контактных подвесок, применяемых для сложных условий эксплуатации; технологических процессов, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи;
- умений проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи; составлять планы контактной сети и линий электропередачи, а также схемы питания и секционирования контактной сети; обнаруживать и устранять отказы устройств контактной сети и линий электропередачи в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств контактной сети и линий электропередачи с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество контактной сети и линий электропередачи с использованием систем менеджмента качества;
- навыков чтения схем питания и секционирования контактной сети; выполнения переключений секционных разъединителей; безопасного производства работ в устройствах контактной сети; эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения; навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов.

#### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Контактные сети и линии электропередач» относится к базовой части профессионального цикла.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Безопасность жизнедеятельности:

Знания:	дестабилизирующие и поражающие факторы ответственных технологических процессов на железнодорожном транспорте
Умения:	проводить анализ безопасности технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте, определять величину рисков потерь при воздействии поражающих факторов
Навыки:	методикой идентификации причин крушений, аварий и катастроф, вследствие опасных отказов систем обеспечения движения поездов и способов их устранения

- Материаловедение:

Знания:	современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; знать свойства современных материалов; методы выбора материалов; основы производства материалов, знать способ производства систем электрической изоляции
Умения:	выполнять оценку свойств и способов подбора материалов для устройств контактной сети
Навыки:	методами оценки свойств и способами подбора материалов для проектируемых систем обеспечения движения поездов

- Механика:

Знания:	физические основы механики
Умения:	использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности
Навыки:	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

- Электроснабжение железных дорог:

Знания:	схемы устройств систем электроснабжения электрифицированных железных дорог; режимы их работы
Умения:	применять расчетные методики основных параметров системы тягового электроснабжения при изменении типа подвижного состава и нагрузки поезда
Навыки:	методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Контактные сети и линии электропередач» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Электроснабжение железных дорог (дополнительные разделы);

- Автоматизация систем электроснабжения;
- Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### Раздел 1. Введение

Основные задачи и перспективы электрификации России и железнодорожного транспорта. История развития контактной сети и воздушных линий электропередачи

### Раздел 2. Системы контактной сети и воздушных линий

Основные требования, которым должны удовлетворять устройства контактной сети на железных дорогах и линиях метрополитенов. Классификация подвесок контактной сети магистральных железных дорог и метрополитенов.

Простые контактные подвески, их назначение и область применения.

Цепные контактные подвески, их классификация, геометрические параметры, область применения.

Особенности контактной сети постоянного и переменного тока.

Контактные подвески для искусственных сооружений, их отличительная особенность и требования, предъявляемые к ним.

Контактная сеть для линий метрополитенов (устройство контактного рельса).

### Раздел 3. Провода контактной сети и воздушных линий

Характеристики проводов. Материалы проводов и их свойства. Деформация сплошных (контактных) и витых проводов. Модуль упругости проводов и относительное удлинение. Тепловые характеристики проводов. Временное сопротивление разрыву. Разрывное, максимально допустимое и номинальное натяжение проводов подвесок. Коэффициент запаса прочности проводов. Понятие о предельной нагрузке и о расчете по предельному состоянию. Продольные и поперечные силы, действующие на провода. Растяжение, сжатие, кручение и изгиб проводов. Особенности технологии изготовления проводов. Аргонно-дуговая и термитная сварка, сварка проводов взрывом.

### Раздел 4. Климатические факторы

Гололедная нагрузка как случайная величина. Районы по гололеду. Случайный характер изменения скорости ветра. Скорость ветра как случайный процесс. Ветровые районы. Результирующие нагрузки на провода.

### Раздел 5. Расчет свободно подвешенного провода

Задачи расчета. Расчет гибкой нити как статически неопределимой системы. Переход к упрощенной модели гибкой нити с равномерным распределением силы тяжести провода по длине его горизонтальной проекции и при равновысоких опорах.

Уравнение провисания свободно подвешенного провода (уравнение равновесия).

Натяжения и стрелы провеса провода при разных атмосферных условиях. Уравнение состояния провода. Установление исходного расчетного режима. Критические пролет, нагрузка, температура при расчете провода в анкерном участке.

Порядок расчета провода в анкерном участке. Монтажные таблицы и кривые. Понятие о сезонной регулировке провода.

### Раздел 6. Расчет цепных контактных подвесок

Задачи расчета. Уравнение провисания несущего троса цепной подвески при равномерно распределенной нагрузке.

Уравнение состояния некомпенсированной и полукompенсированной цепных подвесок с рессорным тросом и без него. Расчет изменений стрел провеса проводов. Расчет

натяжений несущего троса ненагруженного и при изменении числа контактных проводов. Использование современной вычислительной техники при расчетах. Последовательность расчета цепной подвески. Изменение натяжения несущего троса и контактного провода по длине анкерного участка.

Раздел 7. Ветровые отклонения проводов, определение длины пролета  
Расположение проводов подвесок под действием ветра постоянной скорости.  
Определение ветровых отклонений провода простой подвески.  
Определение ветровых отклонений контактных проводов цепных подвесок с учетом влияния несущего троса. Определение допустимой длины пролета при постоянной скорости ветра.  
Ветровые повреждения контактной сети, повышение ее ветроустойчивости.  
Последовательность расчета и отклонения контактных проводов.

Раздел 8. Конструкции контактной сети и воздушных линий  
Габариты контактной сети, минимальные допускаемые зазоры между сооружениями и устройствами. Габарит приближения строений.  
Конструкция изоляторов и основные их характеристики. Полимерные изоляторы.  
Электрические соединения проводов. Конструкции контактной сети на открытых участках пути и в искусственных сооружениях. Сопряжения анкерных участков (изолированное, неизолированное), нейтральные вставки. Контактные подвески для сложных условий эксплуатации. Схемы питания и секционирования линий постоянного и переменного тока в нормальных и вынужденных режимах. Секционные изоляторы и разъединители.  
Секционирование контактной сети на станциях стыкования. Тяговая рельсовая цепь.  
Заземления. Искровые промежутки и диодные заземлители.  
Устройства для защиты контактной сети от перенапряжений. Воздушные линии на опорах контактной сети. Составление планов контактной сети на станциях и перегонах.

Раздел 9. Тепловые расчеты элементов контактной сети  
Нагревание проводов контактной сети и его влияние на их механические характеристики.  
Распределение тока между проводами цепной подвески. Токораспределение в проводах контактной сети в зависимости от расположения поездов и параллельных соединений.  
Выбор расстояния между поперечными соединениями.

Раздел 10. Поддерживающие и опорные конструкции  
Консольные поддерживающие устройства. Гибкие и жесткие поперечины. Расчетные нагрузки, действующие на однопутные и двухпутные консоли, учитываемые при построении эпюры изгибающих моментов, и расчет стрелы консоли при совместном действии изгиба и сжатия. Расчет гибкой поперечины.  
Опорные конструкции. Принципы классификации опор. Железобетонные и металлические опоры. Фундаменты опор.  
Нагрузки, действующие на поддерживающие опорные конструкции. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил по длине опоры. Понятие о расчете опор по допускаемым напряжениям и по предельному состоянию. Подбор по заданному изгибающему моменту.

Раздел 11. Конструкции контактных подвесок, применяемых на железных дорогах мира  
Требования, предъявляемые к высокоскоростным контактным подвескам и токоприемникам. Основные пути совершенствования контактных подвесок и токоприемников для высоких скоростей движения поездов. Перспективы применения транспорта с магнитным подвесом.  
Конструкция контактной сети и токоприемников на первой высокоскоростной линии Shinkansen (Япония). Конструкция контактной сети на открытых участках пути и в

тоннелях. Схема включения устройства автоматической регулировки натяжения проводов. Конструкция контактной сети на высокоскоростных линиях Италии (Pendolino), Франции (TGV, TGL), Германии (ICE). Конструкции контактной сети, их характеристики, токоприемники (Schunk).

Конструкция контактной сети на высокоскоростных линиях Австрии (Arthur Flury), Швейцарии (Furrer Frey), КНР, Кореи, Норвегии, Швеции, Испании, Турции, Тайваня, США, Англии. Конструкции контактных подвесок, арматура контактной сети.

Применение полимерной изоляции на железных дорогах мира (Rebosio Corp., Balfour Beatty).

Раздел 12. Перспективные контактные подвески, разработанные в Российской Федерации Рычажная контактная подвеска, разработанная во ВНИИЖТе. Устройство, принципы работы, условия эксплуатации, основные характеристики.

Вантовая контактная подвеска. Устройство, принципы работы, условия эксплуатации, основные характеристики.

Различные типы тоннельных контактных подвесок. Требования, предъявляемые к тоннельным контактным подвескам, условия эксплуатации и работы, типы подвесок.

Контактная сеть КС-160, К-200, КС-250. Преимущества и недостатки. Особенности конструкции, эксплуатации и монтажа.

Пространственно-ромбовидная автокомпенсированная контактная сеть (ПРАКС).

Преимущества и недостатки. Особенности конструкции, эксплуатации и монтажа.

Принципы механического и динамического расчета подвесок. Монтажные кривые.

Основные модификации ПРАКС и области их применения.

Раздел 13. Статический подъем контактного провода под действием токоприемника

Подъем провода простой контактной подвески. Эластичность и жесткость контактной подвески.

Подъем провода цепных подвесок с опорными струнами. Влияние нажатия токоприемника на натяжение струн. Зоны ослабленных струн. Расчет подъема провода цепной подвески со смещенными опорными струнами, с рессорным тросом. Определение подъема провода под действием силы, расположенной в различных точках пролета.

Принципы расчета эластичности и жесткости плоских и объемных контактных подвесок.

Кривые жесткости и эластичности.

Раздел 14. Токосъем

Критерии оценки качества токосъема. Контактное нажатие и его составляющие.

Статические и динамические характеристики токоприемников. Приведенная масса токоприемников.

Износ контактных проводов. Особенности передачи электрической энергии через скользящий контакт. Общий и местный износ контактных проводов. Факторы, влияющие на износ.

Взаимодействие контактных подвесок с токоприемниками. Колебательные процессы, возникающие при взаимодействии с токоприемником. Резонансные явления и условия их возникновения.

Траектория токоприемника и кривые изменений контактного нажатия вдоль пролета.

Влияние колебаний электроподвижного состава, различных видов трения и аэродинамических сил на качество токосъема.

Методы исследований взаимодействия контактных подвесок с токоприемниками.

Экспериментальные исследования.

Автоколебания проводов. Способы предотвращения автоколебаний.

Раздел 15. Совершенствование узлов контактных подвесок и технического обслуживания

контактной сети. Перспективные токоприемники  
Применение стали, алюминия и его сплавов при изготовлении конструкций и деталей контактной сети. Совершенствование методов сварки проводов. Секционные разъединители, воздушные стрелки, секционные изоляторы.  
Основные элементы перспективных токоприемников, их классификация.  
Аэродинамические свойства токоприемников, авторегулирующие устройства, изолирующие и контактные элементы. Устройства компенсации наклона кузова в кривых.

Раздел 16. Особенности устройств токосъема транспорта с магнитным подвешиванием  
Основные сведения о транспорте с магнитным подвесом. Особенности условий работы контактной системы токосъема транспорта с магнитным подвесом. Возможности использования для транспорта с магнитным подвесом токоприемников метрополитена.

Раздел 17. Аварийные ситуации

Причины обрыва и пережога проводов контактной сети и разрушений изоляторов.  
Динамические усилия при обрыве свободно подвешенного провода. Расположение проводов цепной подвески при обрыве проводов в различных точках анкерного участка для подвесок с различными способами компенсации температурных изменений и натяжений. Распределение усилий в проводах цепных подвесок и усилия, приходящиеся на поддерживающие и опорные конструкции.  
Изменение положения струн, средней анкеровки и поперечных соединений при обрыве проводов цепной подвески. Роль струн в ограничении зоны разрушения цепной подвески. Зона разрушения ПРАКС при обрыве несущих тросов и контактных проводов.

Экзамен

## **14. Культурология**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Культурология» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов».

Для дальнейшего успешного обучения студентам необходимо приобретение:

- знаний об основных категориях и понятиях культурологии, закономерностях функционирования культуры, особенностей культурных эпох и стилей, необходимых для культурологического анализа отдельных исторических периодов и построения межкультурных коммуникаций, толерантно воспринимая этнические, конфессиональные и социальные культурные различия;
- умений, позволяющих ориентироваться в истории мировой, отечественной и современной культуры, понимать критерии развития культуры и оценивать жизнедеятельность людей и плоды их творчества с позиций гуманизма, использовать основные положения и методы культурологии в профессиональной деятельности;
- навыков, способствующих к стремлению развития своих творческих способностей, культуры мышления, постоянному повышению своего культурного уровня, способностью толерантного отношения к представителям других социальных групп, готовностью использования методов конструктивного решения конфликтных ситуаций в коллективе.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Культурология" относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.4).  
 Для изучения данной дисциплины необходимы:  
 - История:

Знания:	об основных периодах мировой и отечественной истории, о месте и роли России во всемирном историческом процессе, основных подходах к периодизации истории, движущих сил и процессов в историческом развитии общества.
Умения:	позволяющих понимать историческую обусловленность явлений и процессов современного мира, определять собственную позицию по отношению к окружающей реальности, соотносить свои взгляды и принципы с исторически возникшими мировоззренческими системами, оценивать исторические события и личности, определять собственную позицию к дискуссионным проблемам прошлого и современности, анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества.
Навыки:	способствующих полному, систематическому и комплексному анализу исторической информации, культурой исторического мышления, необходимых для рассмотрения событий и явлений с точки зрения их исторической обусловленности, навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Культурология» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности "Системы обеспечения движения поездов" и будут использованы:  
 - Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Культурология как наука.

Понятие культурологии. Культурология как система знаний. Становление культурологической науки. Культурфилософские концепции. Современные культурологические теории. Онтология культуры, основные функции культуры. Типология культуры. Этапы развития мировой культуры

Раздел 2. Теория и история культуры.

Культура Древнего Мира и ее вклад в мировую культуру.  
 Античная культура. Греческая классика-золотой век античной культуры. Картина мира в культуре Древней Греции (вера, знание, ценности, макро -и микрокосмос).

Раздел 3. Основные этапы становления европейской культуры.

Культура Средневековья. Пути развития средневековой культуры, Принципы и идеалы культуры Средневековья. Западноевропейское средневековье; образ мысли, образ жизни, образ деятельности. Университетское образование и ученость в системе христианской



веры.

Становление западноевропейских стилей: романский, готический

Возрождение и Реформация как новые духовные общности в европейской культуре. Гуманистические идеи о человеке и творчестве. Ценностно-смысловые основы культуры эпохи Возрождения. Вклад гениев эпохи Возрождения в мировую культуру.

Культура Нового времени. Социально-культурные особенности эпохи и ее отражение в барочных формах. Формирование научной картины мира.

Век Просвещения в европейской культуре. Новое мировоззрение. Идея культурного и социального прогресса. Интеллектуальные течения эпохи Просвещения. Стилиевые тенденции эпохи Просвещения.

Особенности культурной жизни европейцев XIX в. Философско-художественное воплощение европейской культуры первой пол.(XIX в.) –романтизм. Реализм и натурализм в европейском искусстве: предпосылки возникновения. Духовные искания в культуре Старого Света конца XIX-начала XX вв.

Новаторские тенденции в культуре XX в.

Раздел 4. Теория и история русской культуры.

Становление и развитие культуры в эпоху русского Средневековья(X-XVI вв)

Секуляризация культурной сферы в эпоху петровской, императорской России (XVIII-XIXвв.)

«Золотой век « русской культуры.

Социокультурные процессы рубежного периода русской культуры («Серебряный век», конец XIX-нач.XX вв.)

Основные этапы развития культуры в советский период

Особенности современной культурной ситуации

Зачет

## **15. Математика**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Математика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний основ математического аппарата, необходимого для решения как теоретических, так и практических задач;
- умений сформулировать задачи по специальности на математическом языке, к самостоятельному изучению учебной литературы;
- навыков математического исследования прикладных задач.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в рамках учебных предметов при обучении по общеобразовательной программе или соответствующих дисциплин при обучении по программам профессионального

образования:

- знания: основных понятий элементарной математики;
- умения: применять основные методы элементарной математики;
- навыки: решения задач элементарной математики.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Математика» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Безопасность жизнедеятельности;
- Математическое моделирование систем и процессов;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Механика;
- Основы теории надежности;
- Теоретические основы автоматики и телемеханики;
- Теоретические основы электротехники;
- Теория автоматического управления;
- Теория дискретных устройств;
- Теория линейных электрических цепей.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### Раздел 1. Введение

- 1.1. Предмет математики, ее роль и место в современной науке и технике.
- 1.2. Определители второго и третьего порядков, их свойства и вычисление.
- 1.3. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

### Раздел 2. Элементы векторной алгебры

- 2.1. Линейные операции над векторами. Линейно независимые системы векторов. Базис. Система координат.
- 2.2. Линейные операции над векторами в координатах.
- 2.3. Скалярное произведение в трехмерном пространстве и его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведения.

### Раздел 3. Аналитическая геометрия

- 3.1. Уравнение линии на плоскости.
- 3.2. Уравнение прямой на плоскости. Различные виды уравнения прямой: по точке и направляющему вектору; по двум точкам; точке и угловому коэффициенту; в отрезках. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору. Общее уравнение прямой на плоскости. Частные случаи.
- 3.3. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
- 3.4. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения, эксцентриситет, фокусы, асимптоты, директрисы.

- 3.5. Полярные координаты на плоскости, их связь с декартовыми координатами. Уравнение линии в полярной системе координат.
- 3.6. Уравнение поверхности в пространстве.
- 3.7. Уравнение плоскости. Различные виды уравнения плоскости: по трем точкам; по двум точкам и вектору коллинеарному плоскости; точке и двум векторам коллинеарным плоскости; по точке и нормальному вектору; общее уравнение, плоскости. Частные случаи.
- 3.8. Уравнения линии в пространстве.
- 3.9. Уравнения прямой в пространстве. Различные виды уравнений прямой: по точке и направляющему вектору; двум точкам; общие уравнения прямой.
- 3.10. Угол между плоскостями; угол между прямыми; угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности.
- 3.11. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды. Цилиндрические поверхности.
- 3.12. Цилиндрические и сферические координаты, их связь с декартовыми координатами.

#### Раздел 4. Элементы линейной алгебры

- 4.1. Понятие матрицы. Действия над матрицами: умножение матриц на число, сложение и умножение матриц. Транспонирование матриц.
- 4.2. Определители  $n$ -го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры.
- 4.3. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
- 4.4. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Теорема о базисном миноре. Понятие о решении произвольных систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
- 4.5. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса. Процедура нахождения обратной матрицы методом Гаусса.
- 4.6. Линейное векторное пространство. Линейные преобразования, их матрицы. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования.
- 4.7. Квадратичные формы. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Приведение к каноническому виду уравнения кривой второго порядка.

#### Раздел 5. Элементы высшей алгебры

- 5.1. Понятие множества. Операции над множествами. Декартово (прямое) произведение множеств. Алгебра множеств.
- 5.2. Отношения на множествах. Бинарные отношения, способы задания. Отображения множеств. Понятие функции. Отношения эквивалентности, порядка, доминирования.
- 5.3. Конечные и бесконечные множества. Счетные множества. Понятие мощности множества. Эквивалентность множеств. Разбиение на классы.
- 5.4. Понятие о некоторых алгебраических структурах: группа, кольцо, поле. Понятие изоморфизма.
- 5.5. Поле комплексных чисел. Комплексные числа, их изображение на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел.
- 5.6. Алгебраические операции над комплексными числами. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел.
- 5.7. Формулировка основной теоремы алгебры. Теорема Безу. Разложение многочлена с

действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.

## Раздел 6. Элементы топологии

6.1. Понятие метрического пространства. Примеры метрических пространств.

Непрерывные отображения метрических пространств.

6.2. Сходимость в метрическом пространстве. Открытые и замкнутые множества.

Ограниченные множества. Полные пространства. Понятие о принципе сжатых отображений.

6.3. Определение и примеры топологических пространств. Непрерывные отображения.

Гомеоморфизм. Понятие о компактности.

## Раздел 7. Введение в математический анализ

7.1. Числовая последовательность, предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Натуральный логарифм.

7.2. Предел функции в точке, односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах.

7.3. Бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

7.4. Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций.

Непрерывность суммы, произведения, частного и суперпозиции непрерывных функций.

7.5. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.

7.6. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточного значения.

## Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

8.1. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Производная суммы, произведения и частного функций.

8.2. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.

Производная обратной функции.

8.3. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Применения дифференциала к приближенным вычислениям.

8.4. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.

8.5. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.

8.6. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.

8.7. Представление функций  $\exp(x)$ ,  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^\alpha$  по формуле Тейлора.

Применение формулы Тейлора к приближенным вычислениям.

8.8. Монотонные функции. Теоремы о возрастании и убывании функции на интервале.

8.9. Экстремумы функции. Необходимые условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

8.10. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.

8.11. Асимптоты кривых: вертикальные, горизонтальные и наклонные.

8.12. Общая схема исследования функции и построение ее графика.

8.13. Векторная функция скалярного аргумента. Производная, ее геометрический и физический смысл.

8.14. Параметрические уравнения кривой на плоскости и в пространстве. Функции, заданные параметрические, их дифференцирование.

Раздел 9. Неопределенный и определенный интегралы

- 9.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование подстановкой (замена переменной) и по частям.
- 9.2. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.
- 9.3. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
- 9.4. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.
- 9.5. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла.
- 9.6. Производная интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
- 9.7. Вычисление определенного интеграла: интегрирование по частям и подстановкой.
- 9.8. Приближенное вычисление определенного интеграла: формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.
- 9.9. Несобственные интегралы.
- 9.10. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов и площадей поверхностей тел вращения.

Раздел 10. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, кратные интегралы.

- 10.1. Функции нескольких переменных; область определения, способы задания. Предел функции в точке. Непрерывность.
- 10.2. Частные приращения и частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных.
- 10.3. Полное приращение и полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных.
- 10.4. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала.
- 10.5. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о независимости частных производных от порядка дифференцирования.
- 10.6. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия. Формулировка достаточных условий.
- 10.7. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
- 10.8. Производная по направлению и градиент; их связь. Геометрический и физический смысл градиента.
- 10.9. Кратные интегралы: задачи, приводящие к ним. Двойные и тройные интегралы; их свойства, вычисление в декартовых координатах.
- 10.10. Замена переменных в кратных интегралах: переход от декартовых координат к полярным, цилиндрическим и сферическим.
- 10.11. Геометрические и физические приложения кратных интегралов.

Раздел 11. Дискретный анализ

- 11.1. Элементы комбинаторики. Конечные множества и операции над ними. Подмножества данного множества. Число подмножеств данного множества (сочетания).

Упорядоченные множества. Перестановки и размещения. Бином Ньютона и полиномиальная формула.

11.2. Предмет логики высказываний. Логические операции над высказываниями. Понятие формулы алгебры высказываний. Равносильность и классификация формул. Логические эквивалентности.

11.3. Булевы функции. Существенные и фиктивные переменные. Логические отношения. Проверка правильности рассуждений.

11.4. Алгебра предикатов. Кванторы.

11.5. Орграфы. Основные определения. Матрицы орграфов. Орцепи и орциклы.

11.6. Неориентированные графы. Основные определения. Полный граф  $K_n$ . Матрицы графов. Циклы, цепи. Достижимость. Связность.

11.7. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Задача Эйлера.

11.8. Деревья, лес. Остовное дерево графа. Цикломатическое и хроматическое числа графа.

Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения

12.1. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.

Обыкновенные дифференциальные уравнения (основные понятия и определения). Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (без доказательства). Понятие об общем, частном и особом решениях дифференциальных уравнений.

12.2. Основные классы уравнений первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.

12.3. Геометрическая интерпретация решений дифференциальных уравнений первого порядка. Численные методы решения задачи Коши: метод Эйлера, метод Рунге–Кутты.

12.4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.

12.5. Линейные дифференциальные уравнения. Понятие однородного и неоднородного уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Система фундаментальных решений. Общее решение. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.

12.6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.

Раздел 13. Ряды

13.1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия со сходящимися рядами.

13.2. Числовые ряды с положительными членами. Достаточные признаки: сравнения, Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.

13.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

13.4. Функциональные ряды. Область сходимости. Понятие равномерной сходимости. Теорема сходимости Чебышева. Теорема Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.

13.5. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Основные свойства степенных рядов.

13.6. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.

13.7. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.

Раздел 14. Ряды Фурье

14.1. Ряд Фурье. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Формулировка условий разложимости в точке.

14.2. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.

Раздел 15. Элементы теории вероятностей

15.1. Предмет теории вероятностей. Случайные события, операции над событиями и отношения между ними. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Частота. Геометрическая вероятность.

15.2. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность суммы и произведения событий. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.

15.3. Определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

15.4. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение, основные свойства и вычисление.

15.5. Закон распределения вероятностей (плотность вероятностей) непрерывной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение; их вычисление и свойства.

15.6. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Их числовые характеристики.

15.7. Функция Лапласа. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вероятность ее отклонения от математического ожидания. Правило «трех сигм».

15.8. Система двух случайных величин. Условные законы распределения. Условные математические ожидания.

15.9. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент.

Коэффициент корреляции. Линейная корреляция, линейная регрессия.

15.10. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Чебышева.

15.11. Предельные теоремы. Характеристические функции и их свойства. Центральная предельная теорема Ляпунова.

15.12. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли). Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.

Раздел 16. Математическая статистика

16.1. Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности данных. Репрезентативность выборки. Статистическое распределение выборки. Варианты. Частоты. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.

16.2. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки: несмещенные, эффективные и состоятельные. Генеральная и выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка

генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.

16.3. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал. Надежность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратических отклонениях. Доверительный интервал для оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения.

16.4. Метод наибольшего правдоподобия. Функция правдоподобия. Оценка наибольшего правдоподобия. Уравнение правдоподобия.

16.5. Элементы корреляционного анализа. Выборочный коэффициент корреляции; его интервальные оценки. Основные свойства регрессии. Уравнения линейной регрессии. Нахождение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов. Оценка тесноты связи с помощью коэффициента корреляции и корреляционного отношения.

16.6. Статистическая проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Проверка гипотезы о законе распределения.

Распределения:  $\chi^2$ , Стьюдента и Фишера. Критерий согласия Пирсона ( $\chi^2$ ).

Экзамен

## 16. Математическое моделирование систем и процессов

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний основ математического моделирования систем и процессов, необходимого для решения как теоретических, так и практических задач;
- умений сформулировать задачи по специальности на математическом языке;
- навыков математического исследования прикладных задач

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Математическое моделирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули).- Б1.Б.19.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Математика:

Знания:	Общего курса высшей математики и теории вероятностей и математической статистики.
Умения:	Подбирать математические методы решения практических задач.
Навыки:	Математических преобразований.



Приобретенные в результате изучения дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Теория автоматического управления;
- Прикладное моделирование систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### Раздел 1. 1. Системный подход и системный анализ

1.1. Понятие системы. Принципы исследования сложных систем. Представление сложных объектов в виде систем. Элементы систем и виды связей между ними. Свойства сложных систем: целенаправленность, целостность, необходимость управления, саморегулирование, самоорганизация.

1.2. Основные принципы системного подхода. Исследование объектов как систем определенной природы: механизмы, обеспечение их целостности и наличие системных свойств.

1.3. Системный анализ – методология решения проблем, основанная на структуризации систем и количественном сравнении альтернатив.

1.4. Выбор критериев функционирования систем. Построение дерева целей. Системные и локальные приоритеты целей.

1.5. Экспертные оценки и количественные методы обработки экспертных данных. Методы оценки согласованности экспертов.

1.6. Применение методов групповой экспертизы при структуризации дерева целей (проблем) и определение оценок относительной важности подцелей (подпроблем).

### Раздел 2. 2. Основные принципы построения и анализа математических моделей систем и процессов

2.1. Понятие математической модели. Основные принципы и этапы моделирования: системный анализ объекта, построение модели, изучение модели, анализ модели, использование модели для выявления свойств объекта.

2.2. Понятие натурального, математического и вычислительного эксперимента, их взаимосвязь.

2.3. Вычислительные алгоритмы. Основные понятия теории приближенных вычислений и численных методов.

2.4. Методы приближения функций. Аппроксимация, интерполирование и экстраполирование.

2.5. Основные методы решения нелинейных и дифференциальных уравнений (систем уравнений). Реализация численных методов на ЭВМ (основные понятия).

### Раздел 3. 3. Основы анализа и планирования эксперимента

3.1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.

3.2. Выборочный метод и проверка статистических гипотез.

3.3. Регрессионный и корреляционный анализ, основы факторного анализа.

3.4. Методы планирования эксперимента.

3.5. Использование ЭВМ в процессе планирования и анализа результатов эксперимента.

#### Раздел 4. 4. Математическое моделирование прикладных задач

4.1. Построение прикладных математических моделей, их классификация.

4.2. Оценка параметров систем по эмпирическим данным.

4.3. Применение регрессионных моделей в прогнозировании.

4.4. Моделирование динамических систем.

4.5. Моделирование случайного потока событий. Характеристика методов математического программирования.

4.6. Моделирование дискретных процессов. Применение пакетов прикладных программ для реализации математических моделей на ЭВМ.

Экзамен

### 17.Материаловедение

#### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины "Материаловедение" является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности "23.05.05 Системы обеспечения движения поездов" и приобретение ими:

- знаний о современных способах получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, свойствах современных материалов, методах выбора материалов, основах производства материалов,
- умений владеть способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, применять новые методы технической диагностики устройств обеспечения движения поездов на основе свойств используемых в них материалов.
- навыков использования методов оценки свойств материалов, способов подбора материалов для проектируемых систем обеспечения движения поездов.

#### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Материаловедение" относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.33).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами

- Физика:

Знания:	основных фундаментальных законов физики
Умения:	объяснять явления и процессы на основе теоретических знаний
Навыки:	выполнения лабораторных работ

- Химия:

Знания:	основных понятий и законов химии
Умения:	объяснять явления и процессы на основе теоретических знаний
Навыки:	выполнения лабораторных экспериментов

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Материаловедение» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности "Системы обеспечения движения поездов", и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Итоговая государственная аттестация;
- Электроника.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

##### Раздел 1. Введение. Диэлектрические материалы

Введение. Цель, задачи и основные вопросы курса. Основы материаловедения. Краткий исторический обзор развития науки об электротехнических материалах, ее значение в развитии железнодорожного транспорта России. Общие сведения о строении вещества. Виды химической связи между атомами и молекулами в веществе. Ковалентная, ионная, металлическая и молекулярная связи. Типы твердых тел, их свойства. Дефекты строения. Агрегатные состояния вещества. Классификация материалов по электрическим и магнитным свойствам: проводниковые, полупроводниковые, сверхпроводниковые, магнитные материалы, диэлектрики. Зонная теория твердых тел. Диэлектрические материалы. Основные виды поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость газов, жидких и твердых диэлектриков. Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости. Электропроводность диэлектриков. Поляризационные токи и токи утечки. Удельное объемное и удельное поверхностное сопротивления диэлектрика. Саморазряд изоляции. Электропроводность газов, жидкостей и твердых тел. Виды диэлектрических потерь. Схемы замещения диэлектрика с потерями. Угол диэлектрических потерь. Расчет мощности потерь в диэлектрике при постоянном и переменном напряжении. Удельные потери. Диэлектрические потери в зависимости от агрегатного состояния вещества. Пробой диэлектриков, Механизм пробоя газов, жидких и твердых диэлектриков. Тепловой и химический пробой твердых диэлектриков. Процессы в двухслойной изоляции. Возвратное напряжение. Физико-химические свойства диэлектриков: влажность материалов, влагопроницаемость. Механические свойства диэлектриков: прочность при растяжении, сжатии, изгибе; хрупкость, вязкость. Тепловые свойства диэлектриков: нагревостойкость, холодостойкость, теплопроводность, тепловое расширение. Старение изоляции. Классификация диэлектриков: электроизоляционные и конденсаторные материалы (пассивные диэлектрики) и материалы с управляемыми свойствами (активные диэлектрики), свойства и области применения .  
Профилактический контроль, диагностика и испытание изоляции.

##### Раздел 2. Проводниковые материалы

Классификация проводниковых материалов по составу, свойствам и техническому назначению. Основные электрические, тепловые и механические свойства проводников. Материалы высокой проводимости, их характеристики и области применения. Сверхпроводящие материалы и их применения. Высокотемпературные сверхпроводники (криопроводники). Сплавы высокого сопротивления, их основные параметры.

Припой, неметаллические проводящие материалы. Электротехнические композиционные материалы для силовых резисторов.

### Раздел 3. Полупроводниковые материалы

Собственные и примесные полупроводники.

Два типа электропроводности полупроводников. Основные и неосновные носители заряда. Влияние внешних факторов на свойства полупроводников, Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках.

Классификация полупроводниковых материалов. Физико-химические и электрические свойства германия, кремния, технология их получения, области применения.

Полупроводниковые химические соединения и твердые растворы, области их применения.

### Раздел 4. Магнитные материалы

Магнитные материалы

Магнитное поле в веществе. Намагниченность вещества. Относительная и абсолютная магнитная проницаемость. Классификация материалов по магнитным свойствам: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики. Основные характеристики, области применения.

Доменное строение ферромагнетиков. Процессы при намагничивании ферромагнетиков. Явление гистерезиса. Индукция насыщения, остаточная индукция и коэрцитивная сила.

Потери на гистерезис и вихревые токи. Анизотропия магнитных свойств ферромагнетиков. Зависимость магнитных свойств материалов от технологии обработки. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков. Поведение ферромагнетиков в переменных магнитных полях. Особенности строения и свойства ферромагнетиков.

Магнитомягкие материалы, виды, свойства и области применения. Магнитотвердые материалы, классификация, свойства и области применения. Магнитная энергия магнита, ее зависимость от воздушного зазора. Кривые размагничивания и магнитной энергии в воздушном зазоре. Коэффициент выпуклости кривой размагничивания материала.

Магнитные материалы специализированного назначения: ферриты и магнитодиэлектрики.

Экзамен

## **18. Метрология, стандартизация и сертификация**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности "23.05.05 Системы обеспечения движения поездов" и приобретение ими:

- знаний об основных методах и средствах электрических измерений при обслуживании электротехнических устройств железнодорожного транспорта;
- умений использовать нормативно-техническую документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации;

— навыков работы с аналоговыми и цифровыми средствами измерений электрических величин, методами оценки точности результатов измерений.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.30).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Математика:

Знания:	основных понятий математики
Умения:	применять знания по математике для обработки результатов измерений
Навыки:	построение графиков, использование вероятностно-статистических методов для оценки погрешностей измерений

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Основы технической диагностики;
- Мониторинг и техническая диагностика систем автоматики и телемеханики;
- Специзмерения в системах автоматики и телемеханики;
- Выпускная квалификационная работа.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Метрология. Основные понятия и определения.

1.1. Основные положения. Роль метрологии в решении задач научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте. Основные метрологические термины и определения. Международная система единиц физических величин. Классификация измерений.

1.2. Основы теории погрешностей и обработка результатов измерений. Погрешности средств измерений. Классификация погрешностей. Методы исключения и компенсации систематических погрешностей. Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей. Прямые однократные измерения. Прямые измерения с многократными наблюдениями и обработка их результатов. Косвенные, совокупные и совместные измерения.

1.3. Средства измерений и их свойства. Классификация средств измерений: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки, информационно-измерительные системы. Передача размера единиц электрических величин эталонов рабочим средствам измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности и нормирование погрешностей. Поверка средств измерений. Информационные характеристики средств измерений.

1.4. Обеспечение единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологические службы предприятий, их аккредитация на право проведения поверочных и калибровочных работ. Государственная метрологическая служба, другие государственные службы по

метрологии и стандартизации РФ. Международные организации в области метрологии.

Раздел 2. Средства электрических измерений физических величин.

2.1. Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Общие сведения.

Классификация, принцип действия, устройство и теория электромеханических измерительных механизмов. Область применения, достоинства и недостатки.

2.2. Приборы сравнения. Измерительные мосты постоянного и переменного тока.

Измерительные компенсаторы (потенциометры). Конструкции, принцип действия, их нормируемые метрологические характеристики.

2.3. Приборы для измерения и регистрации, изменяющихся во времени величин.

Назначение и классификация средств регистрирующей техники. Общие сведения.

2.4. Электронно-лучевые осциллографы. Структурная схема, принцип работы и область применения.

2.5. Аналоговые электронные приборы. Электронные вольтметры, омметры, счетчики электрической энергии и анализаторы спектра сигналов: обобщенные структурные схемы, принцип действия и метрологические характеристики.

2.6. Цифровые измерительные преобразователи и приборы. Общие сведения и основные характеристики цифровых измерительных приборов. Особенности построения цифровых приборов и методы преобразования непрерывной величины в дискретную. Основные компоненты цифровых измерительных приборов. Цифровые вольтметры постоянного тока с кодоим-пульсным и времяимпульсным преобразованием. Цифровые вольтметры постоянного тока с частотно-импульсным преобразованием (интегрирующие) и с двукратным интегрированием. Цифровые вольтметры переменного тока.

2.7. Масштабные измерительные преобразователи. Токовые шунты, добавочные сопротивления, измерительные трансформаторы переменного тока и напряжения. Их применение и метрологические характеристики.

2.8. Измерительные информационные системы и вычислительные комплексы.

Назначение, классификация измерительных информационных систем. Структура, основные блоки и метрологические характеристики. Системы автоматического контроля. Системы технической диагностики. Информационно-измерительные системы на основе агрегатных комплексов. Автоматические системы контроля и технической диагностики устройств электрической тяги и железнодорожной автоматики. Назначение, структура и применение информационно-вычислительных комплексов. Микропроцессорные системы и микро ЭВМ в измерительной технике. Компьютерные измерительные системы.

Раздел 3. Методы измерения физических величин.

3.1. Измерение постоянных и переменных токов и напряжений.

3.2. Использование ваттметров для измерения мощности, индукционных и электронных счетчиков для измерения энергии.

3.3. Измерение частоты и фазового сдвига сигналов. Общие сведения. Измерение частоты осциллографом. Цифровые частотомеры. Измерение сдвига по фазе аналоговым и цифровым фазометром.

3.4. Измерение магнитных величин. Определение магнитного потока, индукции и напряженности магнитного поля. Измерение характеристик магнитных материалов.

3.5. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Методы преобразования неэлектрических величин в электрические. Параметрические и генераторные преобразователи и схемы их включения в электрические цепи. Основные разновидности применяемых измерительных схем.

Раздел 4. Стандартизация.

4.1. Стандартизация как научный метод организации производства. Цели, задачи и основные принципы стандартизации. Математическая база параметрической

стандартизации. Методы стандартизации: унификация, агрегатирование, типизация.

4.2. Правовые основы стандартизации в Российской Федерации Федеральный закон РФ «О техническом регулировании». Общие и специальные технические регламенты. Содержание, цель и государственный надзор за соблюдением требований технических регламентов. Основные нормативные документы по стандартизации.

4.3. Национальная система стандартизации. Общая характеристика, органы и службы стандартизации. Категории и виды стандартов Российской Федерации. Документы в области стандартизации. Отраслевая стандартизация на предприятиях железнодорожного транспорта.

4.4. Международная и межгосударственная стандартизация (МГС). Международные организации по стандартизации ИСО (ISO) и МЭК. Применение международных стандартов при разработке системы национальных стандартов.

## Раздел 5. Сертификация.

5.1. Основные положения сертификации. Определение сертификации, нормативная база и основные положения по сертификации в законе «О техническом регулировании».

5.2. Системы и схемы сертификации. Существующие схемы сертификации. Формы обязательного и добровольного подтверждения соответствия.

5.3. Этапы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции, услуг, систем качества.

5.4. Органы по сертификации и их аккредитация. Участники системы сертификации, их функции. Условия и порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

5.5. Международные системы сертификации. Системы сертификации на железнодорожном транспорте Система сертификации в других странах. Знак соответствия и его защита. Организация сертификации на железнодорожном транспорте.

Экзамен

## 19. Механика

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Механика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний об основных законах, понятиях, теориях механики и методах расчета элементов сооружений, механических устройств и систем, используемых для определения их надежности и долговечности;
- умений принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта механических устройств и сооружений;
- навыков владения методами проектных и экспертных расчетов механических устройств систем обеспечения движения поездов.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Механика» относится к базовой части блока Б1 "Дисциплины (модули)" Б1.Б.13.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Инженерная и компьютерная графика:

Знания:	Знать техническое и программное обеспечение компьютерной техники для выполнения графических работ.
Умения:	Уметь работать с компьютером как средством управления информацией для выполнения графических работ с использованием современного программного обеспечения.
Навыки:	Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации при выполнении графических работ с использованием автоматизированных систем управления базами данных.

- Математика:

Знания:	Знать основные понятия и методы высшей математики и математического анализа.
Умения:	Уметь применять математические методы при теоретическом исследовании и приобретать новые математические знания.
Навыки:	Владеть методами математического анализа и моделирования; современными образовательными и информационными технологиями.

- Физика:

Знания:	Знать: - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - физические основы механики.
Умения:	Уметь: - применять математические методы и знание физических законов для решения конкретных технических задач;



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способы, модели и законы для решения физических задач;</li> <li>- проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты с использованием вычислительной техники.</li> </ul>
Навыки:	Владеть методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Механика» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Диспетчерская централизация;
- Диспетчерская централизация (дополнительные разделы).

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### Раздел 1.

Теоретическая механика и Теория механизмов и машин. Основные понятия и аксиомы статики; равновесие плоской и пространственной систем сил; кинематика; динамика. Виды механизмов, их классификация и области применения; структурный и кинематический анализ механизмов, силовой анализ механизмов; динамика механизмов; трение в кинематических парах и методы оценки триботехнической надежности сопряжений; синтез механизмов; колебания механических систем и их виброзащита.

### Раздел 2.

Сопротивление материалов и Детали машин. Основные гипотезы и модели прочностной надежности элементов конструкций при растяжении, сжатии, сдвиге, кручении, изгибе; напряженное и деформированное состояние в точке, сложное сопротивление, теории прочности; прочность при переменных напряжениях, запас прочности; устойчивость стержней и динамика упругих систем. Соединения элементов конструкций и деталей машин, критерии их работоспособности; назначение и виды механических передач; валы, оси и муфты; опоры валов и осей; пружины и упругие элементы; основы проектирования деталей узлов и механизмов машин

Зачет

## **20. Микропроцессорные информационно-управляющие системы**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Микропроцессорные информационно-управляющие системы» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах построения и архитектуре микропроцессорных информационно-управляющих систем;
- умений применять на практике полученные знания при проектировании и анализе функционирования микропроцессорных информационно-управляющих систем;
- навыков самостоятельного проектирования аппаратного программного обеспечения микропроцессорных информационно-управляющих систем.

#### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Микропроцессорные информационно-управляющие системы» относится к дисциплинам базовой части цикла (Б1.Б.32).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Основы микропроцессорной техники:

Знания:	современные образовательные и информационные технологии. методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации.
Умения:	использовать современные образовательные и информационные технологии для получения новых знаний. использовать автоматизированные системы управления базами данных.
Навыки:	методами получения новых знаний с помощью современных образовательных технологий. навыками работы с компьютером как средством управления информацией

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Микропроцессорные информационно-управляющие системы» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Прикладное программирование;
- Программирование объектных микроконтроллеров;
- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Особенности проектирования микроконтроллерных устройств управления объектами

1. Структура микроконтроллерной системы управления
2. Особенности разработки аппаратных средств микроконтроллерной системы
3. Особенности разработки прикладного программного обеспечения микроконтроллерной системы

Раздел 2. Структурная организация микроконтроллеров Arduino

1. Блок управления

2. Арифметический блок
3. Организация памяти программ и данных
4. Счетчик команд и регистр указателя данных
5. Регистр указателя стека
6. Таймеры/счетчики
7. Блок последовательного интерфейса и прерываний
8. Порты ввода/вывода
9. Начальная установка и режимы работы микроконтроллера

#### Раздел 3. Система команд микроконтроллеров Arduino

1. Команды пересылки данных
2. Команды арифметических операций
3. Команды логических операций
4. Команды операций над битами
5. Команды передачи управления

#### Раздел 4. Структурная организация систем на основе микроконтроллеров Arduino

1. Подключение внешней памяти
2. Расширение каналов ввода/вывода

#### Раздел 5. . Обработка данных в микроконтроллерах Arduino

1. Примеры использования команд передачи данных
2. Примеры использования команд арифметических операций
3. Примеры использования команд логических операций
4. Примеры команд с битами

#### Раздел 6. Применение микропроцессорных информационно-управляющих систем на железнодорожном транспорте

1. Классификация микропроцессорных информационно-управляющих систем на железнодорожном транспорте
2. Автоматизированные системы управления и контроля движения поездов
3. Автоматизированные системы диспетчерского контроля
4. Информационные системы обслуживания пассажиров

Зачет

Экзамен

## **21. Мониторинг и техническая диагностика в системах электроснабжения**

**ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Мониторинг и техническая диагностика устройств автоматики и телемеханики» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах и методах измерений и технической диагностики в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики, а также знаний о принципах диагностики устройств, как при эксплуатации, так и при вводе новых систем автоблокировки, электрической централизации, диспетчерской централизации;
- умений корректно применять на практике соответствующие методы измерений параметров и технической диагностики устройств железнодорожной автоматики и телемеханики;
- навыков организации процесса измерений параметров устройств железнодорожной автоматики и телемеханики с учетом специфики их построения, а также навыков обработки результатов измерений, навыков диагностики технического состояния устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также иных систем.

#### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Мониторинг и техническая диагностика систем автоматики и телемеханики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла (Б1.В.ДВ.6.2).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Метрология, стандартизация и сертификация:

Знания:	классификацию средств измерений. нормативные документы по стандартизации и сертификации.
Умения:	работать с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами. формулировать требования технических регламентов в области стандартизации и сертификации.
Навыки:	методами обработки результатов измерений. методами стандартизации и сертификации на железнодорожном транспорте.

- Основы технической диагностики:

Знания:	задачи и принципы построения систем диагностики; пути перехода от планово- предупредительного ремонта к обслуживанию устройств обеспечения движения поездов по состоянию. правила технической эксплуатации железных дорог; методы диагностики и контроля технического состояния систем обеспечения движения поездов.
Умения:	использовать Государственные стандарты и нормативно-техническую документацию по надёжности и диагностике техники. применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; применять методы технической диагностики; использовать современную вычислительную технику и программные средства при выполнении расчётов по оценке надёжности.

Навыки:	<p>современными техническими средствами для выявления в системе наименее надёжных элементов, принятия мер и разработки рекомендаций по повышению надёжности объекта.</p> <p>Способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов; навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств систем обеспечения движения поездов;</p> <p>опытом освидетельствования и оценки технического состояния устройств и систем обеспечения движения поездов;</p> <p>оценивать технико-экономический эффект мероприятий по повышению надёжности объектов инфраструктуры ЖД транспорта.</p>
---------	--

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Мониторинг и техническая диагностика систем автоматики и телемеханики» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Опыт эксплуатации современных систем и устройств.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Введение. Роль систем железнодорожной автоматики и телемеханики в перевозочном процессе и важность поддержания их технического состояния на заданном уровне.

Основы организации управления перевозочным процессом.

Роль систем обеспечения движения поездов при реализации перевозочного процесса на железнодорожном транспорте, в том числе в обеспечении заданных показателей качества перевозок, заданного уровня безопасности, пропускной и провозной способности участков железных дорог и перерабатывающей способности сортировочных горок.

Стандартизация, сертификация и правила технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов.

Эксплуатационно-технические требования к системам железнодорожной автоматики.

Роль измерений, диагностики технического состояния устройств, настройки, регулировки, ремонта, технического обслуживания, подходов к конструированию аппаратуры в обеспечении заданных показателей надёжности и безопасности функционирования систем обеспечения движения поездов.

Экономическая эффективность применения различных устройств в системах обеспечения движения поездов.

Раздел 2. Основные сведения о метрологии. Погрешности и математическая обработка результатов измерений. Средства измерений общего применения.

Роль и значение измерительной техники, метрологии и технической диагностики в повышении надёжности и эффективности работы устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте.

Термины и определения. Основные метрологические характеристики средств измерений.

Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности.

Суммирование погрешностей. Обработка результатов прямых измерений. Оценка

погрешностей косвенных измерений.

Определяющие характеристики и классификация измерительных генераторов (ИГ). ИГ синусоидальных колебаний, ПНЧ, НЧ, ВЧ и СВЧ. ИГ-синтезаторы. ИГ импульсные и колебаний специальной формы. ИГ случайных сигналов.

Определяющие характеристики и классификация электронных измерителей напряжений (ЭИН) и уровней (ЭИУ). Стрелочные и цифровые ЭИН и ЭИУ, анализаторы спектра.

Измерители нелинейных искажений. Классификация электронно-лучевых осциллографов (ЭЛО). Структурная схема и основные характеристики универсального ЭЛО. Стрелочные и цифровые фазометры. Фазовращатели. Косвенные методы измерения разности фаз. Классификация средств и методов измерений частоты и временных интервалов, их применение. Частотомеры СВЧ-диапазона.

Панорамные приборы. Приборы для измерения амплитудно-частотных характеристик. Характериографы. Спектрометры и спектрографы.

Раздел 3. Методы и средства измерений параметров рельсовых цепей.

Специфика рельсовых цепей, условий их применения и измерения параметров. Методы и способы измерений первичных и вторичных параметров рельсовых цепей постоянного и переменного тока, влияние величины затухания в рельсовой цепи на выбор наиболее точного метода измерений, особенности измерений в фазочувствительных рельсовых цепях, способы измерения в импульсных рельсовых цепях и компенсированных рельсовых цепях, проверка чередования полярности и фаз смежных рельсовых цепей, измерение параметров рельсовых цепей на железобетонных шпалах, измерения сопротивления изолирующих стыков, приборы и устройства, применяемые при измерении параметров рельсовых цепей, измерение параметров трансмиттеров и сигнальных кабелей.

Измерение помех и асимметрии тягового тока в рельсах. Измерение гармонических составляющих и асимметрии тягового тока в рельсовых цепях, защита рельсовых цепей от импульсных помех.

Раздел 4. Измерение параметров аппаратуры автоматики и телемеханики

Измерение параметров локомотивных усилителей АЛСН и дешифраторов. Измерение чувствительности локомотивных усилителей. Измерение параметров защитных фильтров. Измерение параметров дроссель-трансформаторов, трансмиттеров.

Измерение параметров и характеристик кодовой линии ДЦ, проверка и измерение параметров центрального демодулятора, генераторов частотных посылок шифрирующих и дешифрирующих устройств, измерение параметров бесконтактной аппаратуры, проверка аппаратуры ДЦ на испытательных стендах.

Измерения в линейных цепях ДЦ и ДК. Измерение сопротивления изоляции и сопротивления жил кабеля. Измерение емкости кабельных линий. Определение места повреждения кабельных линий.

Раздел 5. Техническая диагностика систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Классификация методов мониторинга и контроля. Основные понятия и определения технической диагностики. Объекты технической диагностики. Виды дефектов.

Диагностические параметры и состояния систем. Тесты и их классификация.

Математические модели объектов диагностирования. Алгоритмы и системы диагностирования. Встроенные средства диагностики. Самопроверяемые схемы встроенного контроля. Внешние средства диагностирования. Классификация отказов аппаратуры и оборудования. Автоматизация контроля состояния устройств. Выбор контролируемых параметров в устройствах автоматики и телемеханики.

Зачет

Зачет с оценкой

## 22. Общий курс железнодорожного транспорта

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Общий курс железнодорожного транспорта» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний основных понятий о транспорте, транспортных системах; основные характеристики различных видов транспорта, технику и технологии, организацию работы, системы энергоснабжения, инженерные сооружения, системы управления; критерии выбора транспорта, стратегию развития транспорта;
- умений демонстрировать основные сведения о транспорте, транспортных системах, характеристиках различных видов транспорта, об организации работ, системах энергоснабжения, сооружениях железнодорожного транспорта;
- навыков владения основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Общий курс железнодорожного транспорта» относится к блоку 1 базовой части (Б1.Б.35).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- История железнодорожного транспорта:

Знания:	основные исторические факты, события из истории создания и развития мирового и отечественного железнодорожного транспорта, его технических средств, имена ученых, инженеров, организаторов железнодорожной отрасли
Умения:	анализировать основные этапы развития мирового и отечественного железнодорожного транспорта, процессы эволюции железнодорожной отрасли, оценивать вклад ученых, инженеров, организаторов в достижения железнодорожного транспорта
Навыки:	способностью к пониманию и объективной оценке достижений железнодорожного транспорта, его технических средств на основе знания исторического контекста

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Общий курс железнодорожного транспорта» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Эксплуатация технических средств управления движением поездов.

### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

## Раздел 1. Общие сведения о железнодорожном транспорте

Характеристика железнодорожного транспорта, его значение в развитии экономики страны и место в единой транспортной системе.

Структура управления железнодорожным транспортом.

Основы проектирования и постройки железных дорог. Габариты.

## Раздел 2. Устройства и технические средства железных дорог

Путь и путевое хозяйство. Электроснабжение железных дорог. Подвижной состав.

Локомотивное и вагонное хозяйство.

Автоматика и телемеханика, связь. Раздельные пункты.

## Раздел 3. Организация железнодорожных перевозок и движение поездов

Планирование и организация перевозок и коммерческой работы. Организация вагонопотоков и движения поездов. График движения поездов. Пропускная и провозная способность железных дорог. Руководство движением поездов. Основные технико-экономические показатели работы железных дорог. Применение вычислительной техники на железнодорожном транспорте.

## Раздел 4. Метрополитены

Назначение и классификация линий метрополитенов. Краткие сведения о комплексе сооружений, устройств и оборудовании метрополитенов.

Зачет

## **23. Организация производства и менеджмент**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Организация производства и менеджмента» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний основных и вспомогательных функций менеджмента; методов и моделей управления; планирования производственной программы и мощности производственных ресурсов предприятия, производительности труда; основ управления качеством; принципов и методов планирования: инфраструктуры предприятий;
- умений пользоваться методами оперативно-календарного планирования, методами расчета параметров различных систем управления; прогнозировать стратегию развития предприятия, эффективность и конкурентоспособность; определять систему целей организации, формировать стратегию и тактику их реализации; с системных позиций проводить анализ и синтез системы управления; применять экономико-математические методы, экспертные оценки.
- навыков применять организационные, графические и математические модели и вычислительную технику для моделирования и оптимизации управления различными организационными объектами; воздействия на социально - психологический климат коллектива; разрабатывать и обосновывать различные управленческие решения, осуществлять их многокритериальную оптимизацию; организации производственных процессов.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**



Учебная дисциплина «Организация производства и менеджмента» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.36).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Общий курс железнодорожного транспорта:

Знания:	основных понятий о транспорте, транспортных системах; основных характеристик различных видов транспорта, техники и технологии; организации работы систем энергоснабжения, инженерных сооружений системы управления; критериев выбора транспорта; стратегии развития транспорта
Умения:	демонстрировать основные сведения о транспорте, транспортных системах, характеристиках различных видов транспорта, об организации работ, системах энергоснабжения, сооружениях железнодорожного транспорта;
Навыки:	владения основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок.

- Социология:

Знания:	коммуникативных законов развития общества, теории в области конфликтов между коллегами в рабочем коллективе, знать качества личности и работника.
Умения:	адаптировать законы развития общества во взаимодействии с коллегами и способствовать производительности труда в коллективе, разрешать конфликтные ситуации, оценивать качества личности, учиться на собственном опыте и опыте других
Навыки:	коммуникативного общения, используя в работе с коллективом при сохранении своего социального пространства, способностью проводить социальные эксперименты и обрабатывать их результаты

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Организация производства и менеджмента» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Эффективность инвестиционных проектов;
- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Научные основы организации производства

Сущность организации производства. Организация производства как система научных знаний и область практической деятельности. История становления и этапы развития теории организации производства. Научные основы теории организации производства: система основных понятий, категорий. Принципы рациональной организации производства (прямоточность, параллельность, пропорциональность и др.).

## Раздел 2. Предприятие как производственно-экономическая система

Понятие общей теории систем и системного подхода в современной науке. Определение системы и виды систем. Предприятие как производственно-экономическая система и как юридическое лицо. Предприятие как субъект рынка. Основные функции предприятия. Среда функционирования предприятий. Классификация предприятий.

## Раздел 3. Организация производственных процессов во времени

Понятие о производственном процессе. Основные и вспомогательные процессы производства. Особенности и классификация производственных процессов. Производственный цикл и его структура. Факторы, определяющие длительность производственного цикла. Расчеты длительности производственного цикла при различных методах сочетания операции: последовательном, параллельном и последовательно-параллельном. Пути, резервы и экономическое значение сокращения длительности производственного цикла.

## Раздел 4. Формы организации производства

Концентрация производства, основные направления, показатели, характеризующие уровни концентрации производства. Преимущества и недостатки концентрации производства. Специализация производства, ее виды. Показатели, характеризующие уровень специализации производства. Кооперирование и комбинирование производства, показатели уровня кооперирования и комбинирования производства

## Раздел 5. Нормирование труда на железнодорожном транспорте.

Методы изучения затрат рабочего времени исполнителей и оборудования: фотография рабочего времени, хронометраж, фотоучет и порядок их проведения. Методы нормирования труда: аналитический и суммарный. Расчет нормы времени на трудовую операцию. Виды норм затрат труда.

## Раздел 6. Производственная мощность и методика ее расчета.

Понятие производственной мощности оборудования и производственного объекта (отделения, участка, цеха, предприятия). Факторы, определяющие производственную мощность предприятия. Методика расчета эффективного фонда времени работы оборудования и его производительности в непрерывных и прерывных производствах. Измерение, соизмерение и сопоставимость производственных мощностей. Виды производственной мощности и методика их расчета. Показатели использования производственной мощности. Баланс производственных мощностей. Применение экономико-математических методов и вычислительной техники для расчета производственной мощности. Освоение производственных мощностей. Пути повышения и рационального использования производственных мощностей предприятия

Экзамен

## **24. Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» является формирование у обучающихся профессионально-специализированной компетенций ( ПСК-1.2) и приобретение обучающимися:

знаний о структуре построения системы автоматизированных расчетов системы электроснабжения и применяемой математической модели;  
умений подготовки исходной информации и анализа полученных результатов;  
навыков использования современных вычислительных средств для анализа режимов работы электрооборудования.

#### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» Б.1.Б43.2 относится к Блоку Специализация. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Электроснабжение железных дорог:

Знания:	работы электрооборудования системы электроснабжения
Умения:	выполнять расчеты нагрузок системы
Навыки:	анализа работы системы в нормальных и аварийных ситуациях

- Тяговые трансформаторные подстанции:

Знания:	работу оборудования тяговых подстанций постоянного и переменного тока.
Умения:	выполнять расчету по выбору оборудования тяговой подстанции
Навыки:	анализировать работу оборудования подстанции в нормальных и аварийных ситуациях

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» знания, умения и навыки будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Введение. Методы расчета

Методы расчёта системы электроснабжения, основанные на детерминированном и вероятностном представлениях тяговой нагрузки. Их достоинства и недостатки. Метод имитационного моделирования, его возможности и использование его в системе автоматизированного проектирования ( САПР ) электроснабжения.

Структура САПР электроснабжения

Исходные данные для выполнения тяговых расчетов и расчетов нагрузок систем электроснабжения магистральных дорог и метрополитена. Тяговый расчет.

Моделирование графика движения поездов. Расчётные параметры тяговой нагрузки: интегральные и экстремальные. Алгоритмы расчёта тягового электроснабжения на ЭВМ при проектировании. Использование ЭВМ для расчётов систем электроснабжения в

условиях эксплуатации. Автоматизированная система расчётов тягового электроснабжения метрополитена

Тяговый расчёт в САПРе электроснабжения

Требования к тяговому расчету с точки зрения расчетных параметров тяговой нагрузки устройств электроснабжения. Алгоритм программы тягового расчета для разнотипных поездов магистральных железных дорог. Многовариантный тяговый расчёт для перегонов линии метрополитена. Критерии выбора расчётного режима ведения поезда по каждому перегону и линии в целом. Зависимости токов поездов от времени и расстояния, используемые далее в расчетах нагрузок системы электроснабжения..

Моделирование графика движения поездов

Расчет мгновенных схем

Составление мгновенной схемы. Допущения, принимаемые при расчетах в разных методах определения нагрузок системы электроснабжения. Влияние допущений на расчетные параметры тяговой нагрузки. Расчёт участка постоянного тока с учётом внутренних эквивалентных сопротивлений тяговых подстанций, колебаний напряжений питания, нелинейных характеристиках подстанций при рекуперации. Моделирование и расчёт утечки тока из рельсов в тоннельную обделку и землю. Представление результатов расчётов в табличном виде в файлах и в графическом виде на экране дисплея .

Расчёт аварийных и вынужденных режимов работы системы электроснабжения

Представление установившегося значения тока короткого замыкания как случайной величины, расчёт функции распределения вероятностей тока короткого замыкания . Выбор расчётного значения с заданной вероятностью. Вынужденные режимы работы системы, связанные с отключением фидера, подстанции и т.д. Организация движения поездов в таких ситуациях .

Расчет параметров тяговой нагрузки

Точность расчетных параметров. Расчет интегральных и экстремальных значений в разных методах: детерминированном, вероятностном и методе имитационного моделирования .

Методика выбора оборудования системы электроснабжения

Выбор мощности подстанции переменного тока магистральных ж. д., выбор числа выпрямителей на подстанции постоянного тока, выбор сечения проводов контактной сети, сравнение вариантов расположения подстанций. Критерии и проверки. Корректировка пропускной способности. Выбор защиты от токов короткого замыкания. Автоматизация процесса выбора оборудования. Использование методов итерации.

Экзамен

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Основы микропроцессорной техники» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах построения и архитектуре микропроцессоров;
- умений составления алгоритмов и программ для решения задач, связанных с обработкой и обменом информацией;
- навыков грамотно эксплуатировать микропроцессорные устройства.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Основы микропроцессорной техники» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла (Б1.В.ОД.2).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Информатика:

Знания:	основные принципы сбора , обработки и использования информации основные способы защиты информации основные формы представления информации и способы ее обработки в современных компьютерных системах, структуру аппаратного и программного обеспечения современных персональных компьютеров, возможности современной операционной системы WINDOWS, текстового редактора Word, табличного редактора Excel, системы управления базами данных Access, программы разработки докладов и презентаций PowerPoint, возможности использования современных локальных компьютерных сетей и глобальной компьютерной сети Internet современные информационные технологии системы управления базами данных (СУБД)
Умения:	ставить цели и выбирать пути их достижения ориентироваться в современных программных средствах по защите информации работать на современных персональных компьютерах: - с операционной системой WINDOWS, - с офисным пакетом приложений (MS Word, MS Excel, MS Access, MS PowerPoint), - в современных локальных компьютерных сетях и глобальной компьютерной сети Internet анализировать и систематизировать информацию, ориентироваться в современных программных средствах и использовать их в дальнейшей работе использовать современные информационные технологии при разработке устройств, оборудования и средств автоматизации с использованием средств ПК оформлять научную, техническую, другого вида документацию
Навыки:	навыками обобщения и анализа информации основными методами и средствами защиты информации практическими навыками работы на ПК с использованием современных информационных технологий навыками и способами систематизации и обобщения данных навыками использования современных информационных технологий навыками подготовки презентаций для докладов и оформления документов

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Основы микропроцессорной техники» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Микропроцессорные информационно-управляющие системы;
- Выпускная квалификационная работа.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Основные понятия, используемые в микропроцессорной технике

- 1.1. История развития микропроцессоров
- 1.2. Что такое микропроцессор?
- 1.3. Шинная структура связей
- 1.4. Режимы работы микропроцессорной системы
- 1.5. Архитектура микропроцессорных систем
- 1.6. Типы микропроцессорных систем

Раздел 2. Организация обмена информацией. Шины микропроцессорной системы и циклы обмена

- 2.1. Шины микропроцессорной системы
- 2.2. Циклы обмена информацией
- 2.3. Прохождение сигналов по магистрали
- 2.4. Функции устройств магистрали

Раздел 3. Функционирование процессора

- 3.1. Адресация операндов
- 3.2. Регистры процессора
- 3.3. Система команд процессора
- 3.4. Быстродействие процессора

Раздел 4. Организация микроконтроллеров

- 4.1. Классификация и структура микроконтроллеров
- 4.2. Процессорное ядро микроконтроллера
- 4.3. Память программ и данных МК

Раздел 5. Проектирование устройств на микроконтроллерах

- 5.1. Основные этапы разработки
- 5.2. Разработка и отладка аппаратных средств
- 5.3. Разработка и отладка программного обеспечения
- 5.4. Методы и средства совместной отладки аппаратных и программных средств

Экзамен

## **26. Основы теории надежности**

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Основы теории надежности» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о основных положениях, определений терминов теории надежности и современных методов подходов к обеспечению условий надежного функционирования устройств электроснабжения автоматики и телемеханики;
- умений разрабатывать и использовать методы расчета надежности устройств электроснабжения, автоматики и телемеханики и использования нормативно-технической документации по надежности в технике;
- навыков определения видов отказов и количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах, проведения анализов результатов.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Основы теории надежности» относится к базовой части Блока Б1.Б.21

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Математика:

Знания:	Основные понятия теории вероятностей, теоремы теории вероятностей, функции распределения случайных величин
Умения:	Применять теоремы вероятностей, определять по гистограммам функции распределения
Навыки:	Статистической оценки параметров распределения

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Основы теории надежности» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте;
- Выпускная квалификационная работа.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Основные понятия теории надежности

Термины и определения; понятия: работоспособное состояние и отказ; виды отказов; понятия наработки до отказа и наработки на отказ.

Раздел 2. Количественные показатели надежности невосстанавливаемых объектов

Определение и математическая запись основных показателей надежности; статистическое определение основных показателей надежности; использование показателей надежности для прогнозирования работы сложных систем.

Раздел 3. Количественные показатели надежности восстанавливаемых объектов  
Параметр потока отказов и его свойства; комплексные показатели надежности;  
показатели, характеризующие долговечность устройств

Раздел 4. Резервирование как способ повышения надежности технических средств  
Виды и способы структурного резервирования; расчет надежности сложных систем при  
различных способах резервирования; особенности резервирования объектов имеющих два  
характера отказов: обрыв и замыкание.

Раздел 5. Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным данным об  
отказах

Система сбора и обработки данных об отказах в процессе эксплуатации. Планы  
испытаний. Определение законов распределения и оценка параметров распределения  
наработки до отказа по экспериментальным данным.

Раздел 6. Обеспечение запасными частями

Комплекты запасных частей и их расчет

Экзамен

## **27. Основы технической диагностики**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Основы технической диагностики» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах и методах измерений и технической диагностики в устройствах и системах обеспечения движения поездов;
- умений корректно применять на практике соответствующие методы измерений параметров и технической диагностики систем обеспечения движения поездов;
- навыков организации процесса измерений параметров систем обеспечения движения поездов с учетом специфики их построения, а также навыков обработки результатов измерений, навыков диагностики технического состояния устройств и систем обеспечения движения поездов.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Основы технической диагностики» относится к базовой части Блока Б1 "Дисциплины, модули" (Б1.Б.27).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Метрология, стандартизация и сертификация:

Знания:	основные методы и средства электрических измерений
Умения:	использовать нормативно-техническую документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации



Приобретенные в результате изучения дисциплины «Основы технической диагностики» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин и практик:

- Мониторинг и техническая диагностика в системах электроснабжения;
- Специзмерения в системах электроснабжения;
- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Цели и задачи курса, предмет изучения и краткое содержание дисциплины. Народно-хозяйственное значение проблемы диагностики. Краткий обзор возникновения и развития теории диагностики.

Система и процесс технической эксплуатации. Система технического обслуживания и ремонта. Структура показателей эффективности процесса технического обслуживания устройств обеспечения движения поездов. Взаимосвязь процесса технического обслуживания с процессом изменения технического состояния основного оборудования.

Раздел 2. Основные понятия и термины теории диагностики применительно к СОДП. Методика выбора диагностических параметров. Алгоритм составления программы контроля и диагностики, принципы составления программ по информационному и минимаксному критериям. Методика определения общей оценки достоверности контроля и диагностики.

Раздел 3. Системы диагностики устройств обеспечения движения поездов. Системы диагностики как инструмент управления техническим обслуживанием. Контроль уровня надежности оборудования с учетом его диагностики. Структурные схемы систем контроля оборудования.

Раздел 4. Контроль уровня надёжности устройств СОДП в условиях эксплуатации. Взаимосвязь надежности устройств СОДП и эксплуатационных нагрузок электрифицированных участков. Существующие способы сбора, обработки и анализа информации об отказах в условиях функционирования СОДП. Требования к информации. Аппаратура, применяемая для диагностики и обнаружения приближения к отказам устройств СОДП. Технические средства неразрушающего контроля СОДП.

Экзамен

## 28. Политология

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Политология» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и приобретение ими знаний:

- о предмете и методах политической науки;
  - об основных направлениях политической мысли;
  - о сущности власти, государства, гражданского общества, политических процессов;
  - об особенностях различных политических систем и режимов;
  - о роли политической культуры в деле проживания граждан в цивилизованном обществе;
  - о политических партиях, группах давления и политических лидерах;
- умений:
- ориентироваться в категориально — понятийном аппарате политологии;
  - ориентироваться в политической обстановке и давать объективную оценку политической ситуации;
  - анализировать международные политические процессы;
- навыков:
- политической культуры;
  - научного анализа политической обстановки.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.Б.3 «Политология» относится к базовой части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами: - История:

Знания:	фактического материала о социально-экономической структуре общества в прошлом и настоящем; знать место и роль человека труда на протяжении веков и на разных уровнях (глобальный, региональный и локальный); знать историю своей профессии и отрасли в целом
Умения:	использовать знания об истории своего дела (профессии и отрасли) для самомотивации и мотивации своих коллег и сослуживцев для выполнения профессиональной деятельности
Навыки:	пропаганды и агитации для выполнения поставленных целей и задач в ходе трудовой деятельности, исходя из понимания и уважения своей профессии

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Политология» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Правоведение.

### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Предмет и структура политологии. Методология познания и прогнозирования политической реальности

Специфика политологии, её место и роль в системе общественных наук. Прикладная политология и политический менеджмент. Специфика и цели политического прогнозирования. Типология политических прогнозов. Краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное политическое прогнозирование. Объект и предмет политологии. Методы политологических исследований. Структура и функции политологии.

Раздел 2. Политическая жизнь и властные отношения. Социокультурные аспекты политики

Сущность, структура и функции политики. Понятие политической власти, её структура и функции. Виды и ресурсы власти. Легальность и легитимность политической власти.

Учение М. Вебера о легитимности. Типы легитимности.

Роль, место и функции СМИ в политике. Свобода печати и слова в современных условиях.

Взаимоотношения СМИ и властных структур. СМИ как инструмент политического маркетинга.

Понятие политической элиты. Классические теории элиты. Социальная представительность и результативность элит. Способы формирования элит.

Понятие политического лидерства и его назначение. Понятие и структура политической культуры.

Раздел 3. История политических учений. Российская политическая традиция.

Основная проблематика и направления мировой политической мысли. Типология политических мировоззрений. Возникновение и развитие политических знаний в Древнем мире. Политические концепции Средних веков, эпохи Возрождения. Политические концепции нового и новейшего времени. Многообразие политических концепций XX и XXI веков. Развитие политической мысли в России. Политическая концепция Киевской Руси. Политические теории Московского государства. Политическое обоснование Петровских реформ. Просветительская мысль в России.

Раздел 4. Государство и гражданское общество: эволюция и взаимовлияние

Понятие государства, его признаки, структура и функции. Понятие формы государства и 3 её составляющие. Типы государств. Понятие гражданского общества, его признаки, структура и функции. Истоки формирования и условия функционирования. Формы и способы воздействия гражданского общества на государство. Способы контроля и поддержки организаций гражданского общества со стороны государства. Особенности становления гражданского общества в России и воздействия его на власть. Противоречия в отношениях между государством и гражданским обществом.

Раздел 5. Политическая система общества . Политические режимы.

Сущность, структура (институциональная, информационно-регулятивная подсистемы) и функции политической системы общества (политическая социализация, коммуникация, артикуляция, агрегирование интересов; разработка норм законов, применение норм, контроль за соблюдением норм). Формирование политической системы современной России, её структура и основные характеристики.

Политический режим как способ функционирования политической системы, выражение характера политической жизни в стране, показатель политической свободы и отношение власти к правовым нормам. Что обеспечивает и чем определяется политический режим? Демократический политический режим.

Тоталитаризм. Понятие, сущность, идейные истоки и причины тоталитаризма. Основные черты и разновидности тоталитаризма (коммунистический тоталитаризм, фашизм, национал-социализм). Источники, силы и причины исторической обреченности тоталитаризма. Роль и место человека в тоталитарном обществе.

Авторитаризм. Сущность и характерные черты авторитаризма. Авторитарные

политические системы. Конструктивная возможность авторитаризма, сильные и слабые стороны.

Группы интересов: понятие, основные функции (артикуляция, агрегация интересов, интеграция, информирование), типология (аномические, неассоциативные, институциональные, ассоциативные группы).

Раздел 6. Политические партии и движения. Партийная и избирательная система современной России.

Партия как политический институт. Условия и основные пути образования партий.

Понятие, сущность, типология и разновидность партийных систем (по количеству партий, характеру межпартийных отношений, характеру партийных систем, принципу взаимоотношений политических партий).

Избирательный процесс (механизм и процедура). Основные типы избирательной системы (мажоритарная, пропорциональная, смешанная)

Понятия “общественная организация” и “общественное движение”. Общественная организация как самоуправляемое формирование граждан, основанное на добровольном членстве и общности интересов. Принципы образования общественных объединений: добровольность, равноправие, самоуправление, законность, гласность. Государство и общественные объединения. Порядок образования и регистрация общественных объединений, их политические акции: агитация, петиция, демонстрация, митинг, забастовка, пикетирование, обращение, заявление. Формальные и неформальные общественные организации и их основные функции. Типы общественных объединений.

Лоббистские группы. Мафиозные политические корпорации и др.

Массовые международные общественно-политические движения.

Референдум как механизм непосредственной демократии.

Раздел 7. Политический процесс. Политические конфликты и кризисы

Понятие политического процесса как совокупности действий субъектов по реализации своих интересов и целей, ведущих к изменению политической системы общества.

Конфликты в политическом процессе: понятие, условия их возникновения и обострения.

Типология политических конфликтов. Основные методы регулирования конфликтов в политике.

Этнос как субъект политики. Региональные этнополитические ситуации и конфликты.

Методы разрешения межнациональных конфликтов

Кризисы политического развития как итог противостояния универсальных норм мировой культуры модернизации и местных (традиционных) ценностей.

Политические кризисы в международных отношениях. Формы выхода из кризиса в международных отношениях.

Раздел 8. Политология международных отношений. Россия в новой геополитической ситуации

Международные отношения как совокупность экономических, политических, культурных, правовых, военных и других связей и взаимоотношений между народами, государствами, экономическими и политическими организациями на международной арене. Формы и уровни международных отношений. Международная система. Проблема регулирования международных отношений. Силовой фактор в политике.

Внешняя политика как деятельность государства и других политических институтов общества по осуществлению своих интересов и потребностей на международной арене.

Формы, методы, средства и цели осуществления внешней политики. Международные, в

том числе парламентские организации, Лига наций. Основные направления демилитаризации мирового сообщества и тенденции развития современных международных отношений

Безопасность государства, уровень защиты жизненно важных интересов личности и общества от внутренних и внешних угроз. Пути, методы, средства, обеспечения мирных условий развития государства, защиты его свободы и суверенитета. Национальная и коллективная безопасность. Характерные черты концепции безопасности государства. Основные виды угрожающих факторов, т.е. “лестница эскалации” (угроза, опасность, вызов, риск). “Баланс сил” (военная сила) и “баланс интересов” (не военные средства). Геополитическое положение и внешняя политика современной России: основные цели, направления, приоритеты и проблемы. Глобализация – понятие, сущность Глобальные модели будущего и их критика. Концепция устойчивого развития и ее сущность.

Зачет

## 29. Правоведение

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Правоведение» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов.

Целью курса является освоение нормативных актов, их исследование и толкование, изучение судебной и арбитражной практики и ее применение в конкретных ситуациях, ознакомление с юридической литературой для выявления проблемных вопросов и их решения.

Программа предусматривает практические занятия, цель которых состоит в том, чтобы закрепить у студентов теоретические знания, способствовать выработке умений ориентироваться в законодательстве и принимать самостоятельное решение по конкретным правовым ситуациям.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Правоведение» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.Б.6). Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Экономика:

Знания:	основные экономические категории и законы;
Умения:	обобщать, анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения;
Навыки:	навыками экономического мышления

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Правоведение» знания, умения и навыки будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Выпускная квалификационная работа.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Государство и право. Их роль в жизни общества

Тема 1. Государство и право- продукт общественного развития

Тема 2. Понятие государства. Его функции, механизм, формы. Правовое государство

Тема 3. Понятие права. Источники и нормы права. Правовые отношения. Законность.

Система Российского права

Тема 4. Правонарушение и юридическая ответственность

Тема 5. Роль государства и права в социально-экономическом развитии

Раздел 2. Конституционное право

Тема 6. Конституция Российской Федерации — основной закон государства

Тема 7. Особенности Федерального устройства России

Тема 8. Система органов государственной власти

в Российской Федерации

Раздел 3. Гражданское право

Тема 9. Гражданское право и гражданское правоотношение

Тема 10. Граждане и юридические лица как участники гражданских правоотношений

Тема 11. Право собственности

Тема 12. Общее учение об обязательствах

Тема 13. Наследственное право

Тема 14. Семейное право

Раздел 4. Трудовое право

Тема 15. Трудовой договор

Тема 16. Рабочее время и время отдыха

Тема 17. Дисциплина труда

Тема 18. Трудовые споры

Раздел 5. Административное право

Тема 19. Нормы административного права

Тема 20. Субъекты административного права

Тема 21. Административное принуждение

Тема 22. Административное правонарушение и административная ответственность

Раздел 6. Экологическое право

Тема 23. Определение отрасли права

Тема 24. Объект экологических правоотношений

Тема 25. Право собственности на природные ресурсы

Раздел 7. Уголовное право

Тема 26. Понятие, предмет, задачи и принципы уголовного права

Тема 27. Понятие и характеристика уголовного закона.

Тема 28. Уголовная ответственность и преступление

Тема 29. Наказание.

Тема 30. Государственная тайна  
Тема 31. Служебная и коммерческая тайна

Зачет

## 31. Психология и педагогика

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Психология и педагогика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов».

Для дальнейшего успешного обучения студентам необходимо приобретение:

- знаний о психолого-педагогической составляющей профессионального мышления будущего специалиста в области управления на железнодорожном транспорте, о предмете психологии, педагогики, методах психологического исследования и способах организации педагогического процесса;
- умений, позволяющих произвести оценку таких социально-психологических феноменов как психологический климат в коллективе, личностные характеристики работников; применять методы психологического исследования и находить способы организации педагогического процесса;
- навыков, позволяющих учитывать личностные свойства и особенности работников при делегировании и закреплении полномочий с соответствующей системой мотивирования; саморегуляции психической деятельности с целью адаптации к коллективу и построению отношений сотрудничества; а также навыков логически непротиворечивой аргументации, основанной на достоверном знании.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Психология и педагогика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.Б.9).

Освоение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в рамках учебных предметов при обучении по общеобразовательной программе или соответствующих дисциплин при обучении по программам профессионального образования:

Знания:	основных положений биологических теорий, сущности законов и закономерностей; особенностей анатомического строения организмов; о физиологических процессах жизнедеятельности; сущности биологических процессов и явлений: обмен веществ и превращения энергии в клетке, размножение, индивидуальное развитие организма (онтогенез), взаимодействие генов, формирование приспособленности к среде обитания;
Умения:	объяснять: роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира, научного мировоззрения; единство живой и неживой природы, родство живых организмов, используя биологические теории, законы и правила; отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; причины эволюции видов, человека, биосферы, единства человеческих рас,

	наследственных и ненаследственных изменений, наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций, устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем, необходимости сохранения многообразия видов; анализировать и оценивать различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни и человека, человеческих рас, глобальные антропогенные изменения в биосфере, этические аспекты современных исследований в биологической науке; осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах Интернет) и применять ее в собственных исследованиях;
Навыки:	грамотного оформления результатов исследований; обоснования и соблюдения правил поведения в окружающей среде, мер профилактики распространения вирусных (в том числе ВИЧ-инфекции) и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); оказания первой помощи при простудных и других заболеваниях, отравлении пищевыми продуктами; определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам, поведению в природной среде.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Психология и педагогика» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов» и будут использованы при изучении последующих дисциплин и практик:

- Социология;
- Философия;
- Итоговая государственная аттестация.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Предмет, задачи, принципы и методы психологии и педагогики. Исторические этапы развития психологии и педагогики.

Лабораторный и естественный эксперимент, научное наблюдение и метод анализа продуктов деятельности, тест, биографический метод и др.

Взаимосвязь психологии и педагогики с общественными науками. Основные разделы психологии и педагогики как науки.

Психологические и педагогические воззрения Античности: Гераклит, Демокрит, Гиппократ, Сократ, Платон, Аристотель. Формирование психологических концепций в 17-19 веках.

Взгляды Ж.Ж. Руссо на воспитание. Педагогические взгляды Ян Амоса Коменского, К.Д. Ушинского. Роль И.Г. Песталоцци в развитии педагогики.

Зарубежные психологические школы 20 века: бихевиоризм, фрейдизм, глубинная психология, гештальтпсихология, когнитивная психология, гуманистическая или экзистенциальная психология и т.д. Развитие психологических знаний в России: И.П. Павлов, И.М. Сеченов, В.М. Бехтерев, Л.С.Выгодский, С.Л. Рубинштейн, П.К. Анохин, А.Н. Леонтьев, А.Р. Лурия и др.



## Раздел 2. Психика человека. Психические процессы и психические состояния.

Развитие психики в филогенезе. Отражение, раздражимость, чувствительность. Центральная и периферическая нервная системы. Инстинкты, условные и безусловные рефлексы. Научение, навыки. Понятие «психика». Психические образы. Взаимосвязь трех уровней психической деятельности человека: бессознательного, подсознательного и сознательного. Сознание как высшая форма психики. Психика и поведение. Типы нервной системы. Психофизиологическая проблема — соотношение психического и физиологического. Понятие о психике человека. Сознание как высшая форма психики. Психические процессы: познавательные и эмоциональные и волевые. Психические состояния. Состояние психического напряжения в опасных ситуациях. Адаптивное поведение в экстремальных ситуациях. Общие рекомендации по безопасности поведения.

## Раздел 3. Психология личности. Структура психических свойств.

Современные представления о личности и ее структуре в различных психологических теориях: психодинамической теории личности З. Фрейда, теории личности А. Адлера, концепции личности Г. Айзенка, модель личности по К.К. Платонову.

Процесс развития личности предпосылки, факторы, уровни. Модель возрастной периодизации развития личности.

Социализация личности и формирование Я-концепции личности.

Структура психических свойств личности. Понятие «темперамент». Основные составляющие темперамента. Классификации типов темперамента.

Понятие «характер». Черты характера. Процесс изменения характера. Типы акцентуации характера.

Понятие «способности». Факторы, влияющие на формирование способностей.

Классификации способностей.

Потребности и мотивация поведения личности. Виды потребностей. Классификация потребностей А. Маслоу. Мотивы и виды мотивов. Мотивационная сфера личности.

Диагностика психологических свойств личности. Классификации психодиагностических методов исследования.

Психология общения и межличностные отношения

Общение как реализация всей системы отношений человека. Виды общения. Вербальные и невербальные средства общения. Коммуникативная компетентность. Межличностный конфликт. Правила, приемы и техники конструктивного общения.

## Раздел 4. Педагогика как наука. Обучение и воспитание человека

Педагогическая деятельность. Виды педагогической деятельности. Воспитание, обучение,

Образование человека. Образование как система и процесс. Основные модели системы образования. Содержание и уровни образования, способы получения образования.

Особенности развития современной системы образования.

Воспитание человека. Объект, предмет, цели и задачи воспитания. Структура воспитательного процесса. Направления воспитания. Уровни воспитания.

Принципы и методы воспитания. Виды и типы воспитания.

Дидактика: теория и практика обучения. Основные дидактические категории. Формы организации образовательного процесса. Принципы, методы, технологии и стили обучения.

зачет

## 32. Релейная защита

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Релейная защита» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о способах передачи электроэнергии по электрическим сетям, подстанциям и организации релейной защиты;
- умений проводить экспертизу технических решений по релейной защите системы тягового электроснабжения;
- навыков владения методами расчетов релейной защиты с учетом её быстродействия и селективности.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Релейная защита» (Б1.6Б.43.5) относится к блоку Специализация.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Теоретические основы автоматики и телемеханики:

Знания:	- Знать основные элементы и устройства автоматики, телемеханики и релейной защиты, реализующие различные физические принципы действия, их обозначения и функциональное назначение, а также основные характеристики.
Умения:	- определять пригодность различных элементов автоматики, телемеханики и релейной защиты для решения конкретных задач и осуществлять обоснованный отбор необходимой номенклатуры элементов, определять их необходимое количество.
Навыки:	- основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Релейная защита» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин

- Выпускная квалификационная работа;
- Автоматизация систем электроснабжения.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Требования к устройствам релейной защиты.

Функции релейной защиты и основные принципы работы. Быстродействие, селективность, надежность.

Раздел 2. Элементы устройств релейной защиты

Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Насыщающиеся трансформаторы тока. Фильтры тока и напряжения симметричных составляющих. Электромеханические и индукционные реле. Полупроводниковые и микропроцессорные элементы релейной

защиты..

Раздел 3. Защита тяговой сети постоянного тока.

Селективные защиты и карта селективности. Быстродействующий автомат. Защита от перегрузки..

Раздел 4. Защита тяговой сети переменного тока.

Защиты фидеров 27,5 кВ контактной сети. Защиты участка контактной сети межподстанционной зоны с постами секционирования на выключателях и разъединителях,

Раздел 5. Защита тяговой подстанции постоянного тока

Защита ОРУ-110, 35 кВ и РУ 10 кВ. Защита преобразовательного агрегата. Защита ВЛ-10кВ продольного электроснабжения и ВЛ-АБ

Раздел 6. Защита тяговой подстанции переменного тока

Защита ОРУ 25 и 2х25 кВ. Комплектно-блочные РУ-27,5 кВ. . Интеллектуальные терминалы ИНТЕР.

Экзамен

### **33. Русский язык и культура речи**

#### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Русский язык и культура речи» является формирование у обучающихся определённого состава компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Системы обеспечения движения поездов» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2016 г. N 1296 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (уровень специалитета)»).

Функционально-ориентированная целевая направленность учебной дисциплины, прежде всего, должна быть связана с результатами, которые способны будут продемонстрировать обучающиеся по окончании изучения учебной дисциплины. Цель курса – повышение уровня коммуникативной компетенции студентов; выработка соответствующих умений и навыков; формирование, развитие и совершенствование языковой коммуникативной и культурологической компетенции студентов с учётом будущей профессиональной деятельности, современных требований культуры речи и национальных традиций общения народов. Данная цель может быть достигнута в процессе решения следующих задач:

- корректировка имеющихся знаний, умений и навыков студентов по русскому языку;
- углубление знаний о стилях современного русского языка;
- знакомство с культурой делового общения;
- формирование знаний о нормативных, коммуникативных, этических аспектах устной и письменной речи в учебной и будущей профессиональной деятельности;
- ознакомление с качествами речи (правильность, чистота, точность, богатство, выразительность и т.д.), с основными нормами русского литературного языка, добиться их соблюдения;
- развитие речи на основе введения в активный словарь новых терминов, слов, фразеологизмов;

- формирование практических умений в области стратегии и тактики речевого поведения в различных формах и видах коммуникаций.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Русский язык и культура речи» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.Б.7).

### 2.1. Предшествующие дисциплины

Основой для изучения данной дисциплины являются требования к предметным результатам освоения базового курса русского языка и литературы по программе среднего общего образования (ФГОС СОО, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (в ред. Приказа Минобрнауки РФ от 31.12.2015 N 1578)):

- Русский язык и культура речи:

Знания:	<ul style="list-style-type: none"><li>- о роли языка в жизни человека, общества, государства;</li><li>- о русском языке как системе и как развивающемся явлении, о его уровнях и единицах, о закономерностях его функционирования;</li><li>- о нормах русского литературного языка, нормах речевого этикета;</li><li>- об изобразительно-выразительных возможностях русского языка;</li><li>- о базовых понятиях лингвистики, аналитических умениях в отношении языковых единиц и текстов разных функционально-смысловых типов и жанров;</li><li>- содержания произведений русской и мировой классической литературы, их историко-культурного и нравственно-ценностного влияния на формирование национальной и мировой (ФГОС СОО)</li></ul>
Умения:	<ul style="list-style-type: none"><li>- свободное использование словарного запаса, развитие культуры владения русским литературным языком во всей полноте его функциональных возможностей в соответствии с нормами устной и письменной речи, правилами русского речевого этикета;</li><li>- анализировать текст с точки зрения наличия в нём явной и скрытой, основной и второстепенной информации;</li><li>- представлять тексты в виде тезисов, конспектов, аннотаций, рефератов, сочинений различных жанров;</li><li>- учитывать исторический, историко-культурный контекст и контекст творчества писателя в процессе анализа художественного произведения;</li><li>- выявлять в художественных текстах образы, темы и проблемы и выражать своё отношение к ним в развёрнутых аргументированных устных и письменных высказываниях (ФГОС СОО)</li></ul>
Навыки:	<ul style="list-style-type: none"><li>- ценностного отношения к русскому языку как носителю культуры, как государственному языку Российской Федерации, языку межнационального общения народов России;</li><li>- владения языковыми средствами: ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</li><li>- самоанализа и самооценки на основе наблюдений за собственной речью;</li><li>- устойчивого интереса к чтению как средству познания других культур, уважительного отношения к ним; приобщения к российскому литературному наследию и через него - к сокровищам отечественной и мировой культуры;</li><li>- сформированность чувства причастности к российским свершениям, традициям</li></ul>

	<p>и осознание исторической преемственности поколений;  - анализа художественных произведений с учётом их жанровой специфики;  осознание художественной картины жизни, созданной в литературном произведении, в единстве эмоционального личностного восприятия и интеллектуального понимания  (ФГОС СОО)</p>
--	--

## 2.2. Последующие дисциплины

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- все последующие дисциплины, изучаемые в высшем учебном заведении;
- Иностранный язык.

### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

#### Раздел 1. Культура речи

1. Культура речи как наука и прикладная дисциплина
2. Нормативный, коммуникативный и этический аспекты речи
3. Понятие о русском национальном языке; разновидности русского национального языка
4. Устная и письменная формы русского литературного языка
5. Литературный язык и его признаки

#### Раздел 2. Стилистика и культура речи

1. Стилистика: понятие, предмет, направления
2. Функционально-смысловые типы речи (описание, повествование, рассуждение, объяснение, определение)
3. Функциональные стили современного русского литературного языка (научный, официально-деловой, публицистический, литературно-художественный, разговорный)
4. Жанры современного русского языка

#### Раздел 3. Нормативный компонент культуры речи

1. Правильность как качество грамотной речи
2. Понятие нормы и виды норм современного русского литературного языка
3. Орфоэпические нормы
4. Лексические нормы
5. Грамматические нормы
6. Нормы правописания

#### Раздел 4. Речевой этикет. Этикет делового общения. Коммуникативный компонент культуры речи

1. Предмет и функции речевого этикета
2. Обстановка общения и этикетные формулы
3. Этикет делового телефонного разговора
4. Культура речевого поведения, речевого этикета в профессиональной деятельности
5. Коммуникативные качества речи: правильность, точность, логичность, понятность, чистота, богатство, выразительность, уместность

Зачёт

## 34. Система менеджмента качества в хозяйстве электроснабжения железных дорог

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Система менеджмента качества при эксплуатации и обслуживании телекоммуникационных систем» является вооружение студентов знаниями теоретических и практических основ разработки и внедрения систем менеджмента качества при эксплуатации и обслуживании телекоммуникационных систем

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с методологическими основами внедрения систем менеджмента качества(СМК) на железнодорожном транспорте как факторе эффективного функционирования отрасли.
- определение путей и методов повышения качества эксплуатации и обслуживания телекоммуникационных систем
- выделение специфических особенностей разработки и внедрения систем менеджмента качества (СМК), которые характерны для ж. д. транспорта
- анализ ситуации по практическому внедрению СМК в телекоммуникационных системах.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Система менеджмента качества в хозяйстве электроснабжения железных дорог» относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.43.1) цикла Б1 учебного плана и изучается на 6 курсе.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Правоведение:

Знания:	знать основные положения правового регулирования профессиональной деятельности
Умения:	использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов
Навыки:	навыками использования нормативно-правовых документов в профессиональной деятельности

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Система менеджмента качества в хозяйстве электроснабжения железных дорог» знания, умения и навыки будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Государственная итоговая аттестация.

### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

## Раздел 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ КАЧЕСТВА.

Тема 1. Основные понятия теории качества.

Тема 2. Стадии развития философии качества

Тема 3. Зарубежный опыт управления качеством

## Раздел 2. ВСЕОБЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Тема 4. Содержание концепции всеобщего управления качеством (TQM).

Тема 5. Международная стандартизация в управлении качеством и международные стандарты ИСО серии 9000

Тема 6. Освоение систем качества в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000.

## Раздел 3. СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ И КОНЦЕПЦИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Тема 7. Внедрение принципов всеобщего управления качеством и методов самооценки компаний по критериям национальных премий по качеству

Тема 8. Модель «6 Сигм».

Тема 9. Концепция «Бережливого производства». Модель Lean Six Sigma

Зачет с оценкой

## 35. Социология

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Социология» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности "Системы обеспечения движения поездов".

Дисциплина «СОЦИОЛОГИЯ» направлена на формирование высокообразованного специалиста железнодорожного транспорта, способного адекватно понимать и ориентироваться в социальных аспектах жизнедеятельности современного российского общества и совершенствовать его;

помогает адаптироваться, осознать и понять, что эффективное функционирование человека в обществе требует знания социальных законов и категорий.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.Б.10 "Социология" относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: - Философия:

Знания:	роли философии в истории мировой культуры, соотношение философии и науки, философии и религии; основные этапы развития философской мысли, учения выдающихся философов; знать базовые ценности мировой культуры, научные, философские, религиозные картины мироздания, многообразие форм познания, соотношение рационального и иррационального, роль практики в познании; знать соотношение духовного и телесного, биологического и социального в человеке, сущность и смысл жизни человека, его отношение к природе и обществу, движущие силы и закономерности исторического развития, место
---------	--

	человека в истории; диалектическую и формальную логику для формирования культуры мышления, знать и понимать сущность познания, роль и значение мышления в научном познании, основные формы знания, роль мышления в мыслительных процедурах; знать и иметь представление о глобальных проблемах современности и о возможных сценариях общественного развития и взаимодействия цивилизаций; знать основные философские понятия и категории.
Умения:	применять знания по философии в социальной жизни общества, понимать характер философии как науки, её место в системе гуманитарного знания, назначение ее в мировой культуре; использовать базовые ценности мировой культуры и с готовностью опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии; уметь использовать диалектическую и формальную логику для обобщения, анализа, восприятия информации, четко определять цели, задачи и пути ее достижения
Навыки:	владения основами аналитического мышления, способностью к пониманию и объективной оценке достижений культуры на основе знания философского контекста; владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

- Психология и педагогика:

Знания:	основных положений биологических теорий, сущности законов и закономерностей; особенностей анатомического строения организмов; о физиологических процессах жизнедеятельности; сущности биологических процессов и явлений: обмен веществ и превращения энергии в клетке, размножение, индивидуальное развитие организма (онтогенез), взаимодействие генов, формирование приспособленности к среде обитания;
Умения:	объяснять: роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира, научного мировоззрения; единство живой и неживой природы, родство живых организмов, используя биологические теории, законы и правила; отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; причины эволюции видов, человека, биосферы, единства человеческих рас, наследственных и ненаследственных изменений, наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций, устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем, необходимости сохранения многообразия видов; анализировать и оценивать различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни и человека, человеческих рас, глобальные антропогенные изменения в биосфере, этические аспекты современных исследований в биологической науке; осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах Интернет) и применять ее в собственных исследованиях;
Навыки:	грамотного оформления результатов исследований; обоснования и соблюдения правил поведения в окружающей среде, мер профилактики распространения вирусных (в том числе ВИЧ-инфекции) и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); оказания первой помощи при простудных и других заболеваниях, отравлении пищевыми продуктами; определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам, поведению в природной среде.



Приобретенные в результате изучения дисциплины «Социология» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами.

- Организация производства и менеджмент;
- Выпускная квалификационная работа.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### Раздел 1. Социология как наука. Социологические исследования

Объект, субъект и предмет социологии. Элементы социологического знания. Уровни социологического знания. Социальные законы и категории. Основные функции и методы социологии в современном обществе.

Социологические исследования. Программа исследования. Цели, объект и предмет исследования. Методы исследования.

Место социологии в структуре социо-гуманитарных дисциплин.

### Раздел 2. Социология общества

Общество как социальная система. Критерии, признаки, черты общества: территория, способность поддерживать и воспроизводить внутренние взаимосвязи, автономность и высокий уровень саморегуляции, большая интегрирующая сила, пополнение в основном за счет титульной нации, как социальная система.

Основные подходы к пониманию общества как социального целого: системный, детерминистский (марксистский), функциональный и конфликтологический.

Социологические теории марксизма.

Марксистская концепция общественно-экономических формаций общества.

Характеристика трех стадий развития общества – доиндустриального (традиционного), индустриального и постиндустриального (информационного).

Теория культурно-исторических типов Н.Я.Данилевского, О.Шпенглера, А.Тойнби.

### Раздел 3. Социальная структура общества

Социальная структура общества. Социальные группы как совокупности индивидов определенным образом взаимодействующих друг с другом. Виды социальных групп.

Социальная стратификация. Понятие, исторические типы: рабство, касты, сословия, классы. Марксистское и современное понимание классов. Критерии деления на классы – высшие, средние, низшие. Стратификация в современной России. Социальная мобильность и ее виды. Социальная стратификация и мобильность в концепции П.Сорокина.

Понятие маргинальности в отечественной социологии. Причины, источники и состав маргинальных групп. Маргинальная личность.

### Раздел 4. Социология личности

Понятие человека и личности в социологии. Основные подходы, теории и концепции личности: социальных типов М.Вебера, психологическая теория З.Фрейда, Марксистская теория личности. Ролевые теории личности. Теория символического интеракционизма. Структура личности: биологические и социальные начала. Социологические типологии личности. Идеальная и нормативная личность. Иерархия потребностей личности в концепции А.Маслоу.

Понятие социализации личности, ее цели и задачи. Первичная и вторичная социализация личности. Адаптация и интериоризация личности. Интегральный статус. Предписанный,

приобретенный статус. Социальные функции. Социальный и личный статус, социальный престиж.

#### Раздел 5. Социология семьи

Понятие семьи. Возникновение, исторические формы семьи и брака. Функции и тенденции семьи. Семья как социальный институт. Мотивы брака и причины развода. Проблемы стабильности семьи.

#### Раздел 6. Этносоциология

Этнос: сущность, виды, подходы к пониманию. Особенности этнических отношений народов России. Национальный вопрос как совокупность экономических, политических, правовых, идеологических, религиозных и других проблем. Межнациональный конфликт, его уровни, причины возникновения, факторы формирования, цели и возможные результаты.

Зачет

## 36. Специзмерения в системах электроснабжения

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Специзмерения в системах автоматики и телемеханики» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах и методах измерений в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики, а также знаний о принципах диагностики устройств, как при эксплуатации, так и при вводе новых систем автоблокировки, электрической централизации, диспетчерской централизации;
- умений корректно применять на практике соответствующие методы измерений параметров устройств железнодорожной автоматики и телемеханики;
- навыков организации процесса измерений параметров устройств железнодорожной автоматики и телемеханики с учетом специфики их построения, а также навыков обработки результатов измерений.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Специзмерения в системах автоматики и телемеханики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла (Б1.В.ДВ.6.1).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Метрология, стандартизация и сертификация:

Знания:	классификацию средств измерений; нормативные документы по стандартизации и сертификации
Умения:	работать с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами; формулировать требования технических регламентов в области стандартизации и сертификации
Навыки:	методами обработки результатов измерений; методами стандартизации и сертификации на железнодорожном транспорте

- Основы технической диагностики:

Знания:	задачи и принципы построения систем диагностики; пути перехода от планово- предупредительного ремонта к обслуживанию устройств обеспечения движения поездов по состоянию. правила технической эксплуатации железных дорог; методы диагностики и контроля технического состояния систем обеспечения движения поездов
Умения:	использовать Государственные стандарты и нормативно-техническую документацию по надёжности и диагностике техники; применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; применять методы технической диагностики; использовать современную вычислительную технику и программные средства при выполнении расчётов по оценке надёжности.
Навыки:	современными техническими средствами для выявления в системе наименее надёжных элементов, принятия мер и разработки рекомендаций по повышению надёжности объекта; Способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов; навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств систем обеспечения движения поездов; опытом освидетельствования и оценки технического состояния устройств и систем обеспечения движения поездов; оценивать технико-экономический эффект мероприятий по повышению надёжности объектов инфраструктуры ЖД транспорта.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Специзмерения в системах автоматики и телемеханики» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Опыт эксплуатации современных систем и устройств;
- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Введение. Роль систем железнодорожной автоматики и телемеханики в перевозочном процессе и важность поддержания их технического состояния на заданном уровне.

Основы организации управления перевозочным процессом. Стандартизация, сертификация и правила технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов.

Эксплуатационно-технические требования к системам железнодорожной автоматики.

Роль измерений, диагностики технического состояния устройств, настройки, регулировки,

ремонта, технического обслуживания, подходов к конструированию аппаратуры в обеспечении заданных показателей надёжности и безопасности функционирования систем обеспечения движения поездов. Экономическая эффективность применения различных устройств в системах обеспечения движения поездов.

Раздел 2. Основные сведения о метрологии. Погрешности и математическая обработка результатов измерений. Средства измерений общего применения. Роль и значение измерительной техники, метрологии и технической диагностики в повышении надёжности и эффективности работы устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. Термины и определения. Основные метрологические характеристики средств измерений. Классификация погрешностей. Классификация средств и методов измерений частоты и временных интервалов, их применение. Панорамные приборы. Приборы для измерения амплитудно-частотных характеристик. Спектрометры и спектрографы.

Раздел 3. Методы и средства измерений параметров рельсовых цепей.

Специфика рельсовых цепей, условий их применения и измерения параметров. Измерение помех и асимметрии тягового тока в рельсах. Измерение гармонических составляющих и асимметрии тягового тока в рельсовых цепях, защита рельсовых цепей от импульсных помех.

Раздел 4.

Измерение параметров аппаратуры автоматики и телемеханики. Измерение параметров локомотивных усилителей АЛСН и дешифраторов. Измерение чувствительности локомотивных усилителей. Измерение параметров защитных фильтров. Измерение параметров дроссель-трансформаторов, трансмиттеров. Измерение параметров и характеристик кодовой линии ДЦ, проверка и измерение параметров центрального демодулятора, генераторов частотных посылок шифрирующих и дешифрирующих устройств, измерение параметров бесконтактной аппаратуры, проверка аппаратуры ДЦ на испытательных стендах. Измерения в линейных цепях ДЦ и ДК. Измерение сопротивления изоляции и сопротивления жил кабеля. Измерение емкости кабельных линий. Определение места повреждения кабельных линий.

Зачет

Зачет с оценкой

## **37. Теоретические основы автоматики и телемеханики**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Теоретические основы автоматики и телемеханики» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о системах автоматики и телемеханики, их классификации, принципах построения, областях применения, роли в развитии общества, знаний об устройстве и физических принципах действия различных элементов и устройств автоматики и телемеханики их совместимости, знаний об основных методах исследования и разработки данных систем, а также ведения необходимой документации;
- умений обоснованно применять методы теоретического и экспериментального исследования, а также разработки и анализа работы систем автоматики и телемеханики при решении конкретных практических задач;

- навыков проведения исследований, разработки систем автоматики и телемеханики для различных областей применения, составления необходимых отчетов.

#### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Теоретические основы автоматики и телемеханики» относится к дисциплинам базовой части цикла (Б1.Б.37).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Теория дискретных устройств:

Знания:	методы анализа и синтеза дискретных устройств автоматики; основные понятия и законы булевой алгебры логики; основы теории алгоритмов и элементы дискретных микропроцессорных устройств. современные образовательные и информационные технологии. методы расчета и синтеза дискретных элементов и устройств различных физических принципов действия.
Умения:	составлять структурные формулы дискретных устройств автоматики и осуществлять их преобразование с использованием различных базисов; производить минимизацию функций алгебры логики, заданных в совершенных нормальных формах.. использовать современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических знаний в области теории дискретных устройств. по результатам абстрактного и структурного синтеза осуществлять выбор физических дискретных элементов с целью промышленного синтеза дискретного устройства, реализующего требуемые логические функции.
Навыки:	способностью применять на практике методы математического анализа и моделирования для технического синтеза конкретных дискретных устройств автоматики и телемеханики. способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии. основами проектирования безопасных логических устройств автоматики дискретного действия.

- Теория автоматического управления:

Знания:	методы математического анализа и моделирования систем автоматического управления, теоретического и экспериментального их исследования. методы расчета и синтеза элементов и устройств систем автоматического управления, основанных на различных физических принципах действия. современные компьютерные информационные технологии на уровне пользователя, эксплуатационно-технические требования, предъявляемые к системам обеспечения движения поездов, основные показатели и результаты работы эксплуатируемых на отечественных и зарубежных железных дорогах систем обеспечения движения поездов. средства автоматизации проектирования станционных систем автоматики и телемеханики; экономические показатели и показатели качества проектирования станционных
---------	---

	систем автоматики и телемеханики;
Умения:	<p>применять методы построения математических моделей, методы анализа и синтеза САУ при создании, исследовании и эксплуатации технических систем и средств автоматизации управления; производить расчет и применять на практике различные методы коррекции динамических характеристик САУ с целью их оптимизации</p> <p>производить расчеты передаточных, временных и частотных функций элементов и устройств САУ различных физических принципов действия.</p> <p>использовать при разработке и проектировании устройств систем автоматического управления современные компьютерные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, производить с применением математического аппарата теории автоматического управления необходимые расчеты.</p> <p>использовать информационные технологии при разработке новых устройств станционных систем автоматики и телемеханики, средств автоматизации производства;</p> <p>разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты станционных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, определять цель проекта;</p>
Навыки:	<p>методами оценки и исследования показателей качества САУ; коррекции частотных и временных характеристик САУ; современными методами анализа и синтеза САУ.</p> <p>основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия для систем автоматического управления.</p> <p>современными компьютерными информационными технологиями при составлении презентаций по вопросам автоматического управления, разработке структурных схем моделей САУ, исследовании показателей качества работы систем автоматического управления; опытом выполнения расчетов с применением современного математического аппарата теории автоматического управления и программных средств.</p> <p>современными информационными технологиями, применяемыми при проектировании станционных систем автоматики и телемеханики.</p> <p>способностью составлять планы размещения оборудования при проектировании станционных систем автоматики и телемеханики, рассчитывать загрузку напольного и постового оборудования.</p>

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Теоретические основы автоматики и телемеханики» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Передача дискретной информации в системах автоматики и телемеханики метрополитена;
- Передача дискретной информации в системах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

## Раздел 1. Основные понятия телемеханики

Способы управления удаленными объектами. Классификация и структуры телемеханических систем. Системы телеуправления, телесигнализации, телерегулирования и телеизмерения. Телемеханические сигналы, импульсные признаки. Виды селекции.

## Раздел 2. Квантование и кодирование информации

Основные понятия об информации. Переносчики информации. Виды сообщений и квантование. Квантование по уровню, по времени, по уровню и времени. Классификация и характеристики кодов. Помехоустойчивость и помехозащищенность. Коды без избыточности, их построение и применение. Простой двоичный код, код Грея. Коррекция ошибок в избыточных кодах. Коды с обнаружением ошибок. Код с контролем четности, код с постоянным весом. Код с повторением, корреляционный код, код с инверсией. Код Бергера. Коды с исправлением ошибок. Код Хемминга. Систематические коды. Циклические коды.

## Раздел 3. Организация телемеханических каналов. Передача телемеханической информации

Каналы связи по физическим проводным линиям связи. Уплотнение каналов связи при передаче информации по проводным линиям связи. Каналы связи по линиям электроснабжения. Модемы. Цифровые радиоканалы связи. Волоконно-оптические каналы связи. Основные понятия о принципах передачи телемеханической информации. Методы модуляции телемеханических сигналов. Передача информации с повторением. Передача информации с обратной связью. Методы борьбы с помехами.

## Раздел 4. Техническая реализация узлов телемеханических систем

Структура телемеханической системы. Линейные устройства. Реализация узлов телемеханических систем. Распределители. Программируемые распределители. Генераторы. Кодеры. Декодеры.

## Раздел 5. Структуры телемеханических систем

Методы синхронизации систем. Построение систем с распределительной, кодовой и кодово-распределительной селекцией. Применение микропроцессоров в телемеханике.

## Раздел 6. Основные понятия автоматического управления.

Общая характеристика объектов и систем автоматического управления (САУ). Принципы автоматического управления. Структура систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления. Автоматические системы. Оптимальные САУ. Адаптивные системы. Понятие о нелинейных и импульсных системах, их особенности и характеристики. Измерительные элементы, управляющие органы, исполнительные устройства. Системы САУ на железнодорожном транспорте.

## Раздел 7. Характеристики и свойства систем управления

Методы описания свойств систем управления. Статические характеристики. Динамические характеристики. Типовые звенья систем регулирования. Передаточная функция. Определение параметров переходных характеристик. Типовые процессы регулирования. Устойчивость систем управления. Показатели качества процесса управления.

## Раздел 8. Типы регуляторов. Законы регулирования.

Двухпозиционные регуляторы. Трех- и многопозиционные регуляторы. П-, ПИ-, ПД-,

ПИД-регуляторы. Адаптивные регуляторы.

Раздел 9. Выбор закона регулирования и типа регулятора. Методы настройки регуляторов. Определение динамических характеристик объекта регулирования. Рекомендации по выбору закона регулирования и типа регулятора. Направление действия регулятора, объекта регулирования и исполнительного механизма. Определение оптимальных настроек регуляторов. Установка параметров регулирования без знания характеристик объекта регулирования. Ручная настройка параметра регулирования по переходной функции. Метод Циглера-Никольса разомкнутой системы с самовыравниванием и без самовыравнивания. Метод Циглера-Никольса для замкнутой системы. Метод для затухающих колебаний. Метод Кохен-Кунса. Метод настройки каскадных регуляторов. Метод настройки двухсвязанных регуляторов.

Зачет

Экзамен

## 38. Теоретические основы электротехники

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о законах теории электрических и магнитных цепей и теории электромагнитного поля;
- умений применять методы математического анализа при исследовании электрических и магнитных цепей;
- навыков использования современных информационных технологий при проведении научных исследований и экспериментов.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.22).

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Математика:

Знания:	основных понятий математики
Умения:	применять знания по математике к решению задач электротехники
Навыки:	решения уравнений, построения графиков

- Физика:

Знания:	основных фундаментальных законов физики
Умения:	объяснять явления и процессы на основе теоретических знаний



Навыки:	выполнения лабораторных работ
---------	-------------------------------

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей;
- Теоретические основы автоматики и телемеханики;
- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Линейные электрические цепи с источниками постоянного напряжения и тока  
Электрическая цепь и ее элементы. Классификация электрических цепей. Закон Ома и законы Кирхгофа.

Расчет сложных цепей путем непосредственного применения законов Кирхгофа.

Расчет цепей постоянного тока методом преобразования.

Метод контурных токов и его применение к расчету электрических цепей.

Метод узловых потенциалов и его применение к расчету электрических цепей.

Метод двух узлов.

Принцип наложения и метод наложения. Свойство взаимности.

Распределение потенциала вдоль неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Баланс мощностей электрической цепи.

Теорема об активном двухполюснике (эквивалентном генераторе) и ее применение для расчета электрических цепей.

Условие получения максимальной мощности пассивного двухполюсника.

Теорема о компенсации.

Основные сведения о топологии электрических цепей. Матричные методы расчета цепей.

Раздел 2. Линейные электрические цепи с источниками гармонического напряжения и тока

Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Средние и действующие значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока.

Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости. Векторная диаграмма.

Установившиеся процессы в цепях синусоидального тока с двухполюсными элементами: с резистором, с индуктивностью, с емкостью.

Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением резистора и индуктивности.

Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением резистора и емкости.

Цепь переменного тока с последовательным соединением резистора, индуктивности и емкости.

Параллельное соединение приемников переменного тока.

Комплексный метод расчета цепей с синусоидальной ЭДС.

Выражение мощности в комплексной форме. Баланс мощностей для цепи

синусоидального тока.

Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.

Расчет цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединениями приемников энергии комплексным методом. Построение топографических диаграмм.

Расчет сложных цепей синусоидального тока комплексным методом.

Резонансные процессы. Резонанс при последовательном соединении элементов цепи.

Резонанс при параллельном соединении элементов цепи.

### Раздел 3. Электрические цепи с взаимной индуктивностью

Индуктивносвязанные элементы цепи.

Последовательное и параллельное соединения двух магнитосвязанных катушек.

Согласное и встречное включение катушек.

Расчет разветвленных цепей с взаимной индуктивностью.

Трансформатор без стального сердечника (воздушный трансформатор). Идеальный трансформатор.

### Раздел 4. Трехфазные цепи

Трехфазная система ЭДС. Схемы соединения обмоток трехфазного генератора.

Расчет трехфазной цепи переменного тока при соединении фаз приемника энергии «звездой».

Расчет трехфазной цепи переменного тока при соединении фаз приемника энергии «треугольником».

Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

Основы метода симметричных составляющих. Применение метода симметричных составляющих к расчету трехфазных цепей.

### Раздел 5. Пассивные четырехполюсники

Классификация четырехполюсников. Вывод уравнений, связывающих входные и выходные токи и напряжения. Связь коэффициентов четырехполюсников.

Определение коэффициентов четырехполюсников по входным сопротивлениям, полученным опытным путем.

Характеристическое сопротивление и постоянная передачи четырехполюсника. Единицы измерения затухания.

### Раздел 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами

Несинусоидальные периодические напряжения и токи, представление их в виде тригонометрического и комплексного рядов Фурье. Дискретные спектры.

Действующие и средние значения несинусоидальных периодических напряжений и токов.

Мощность цепи при несинусоидальных напряжениях и токах.

Расчет линейных цепей при несинусоидальных напряжениях и токах. Применение комплексного метода. Резонансные явления при несинусоидальных токах.

Электрические фильтры. Основные понятия и определения. Свойства и область применения низкочастотных, высокочастотных, полосовых и заграждающих фильтров.

Полоса пропускания и частотные характеристики коэффициентов затухания и фазы.

Раздел 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами

Определение понятия переходного процесса в электрической цепи. Основы классического метода расчета переходных процессов. Законы коммутации.

Переходный процесс при включении неразветвленной цепи с  $r$  и  $L$  на постоянное напряжение.

Переходный процесс при коротком замыкании участка цепи с  $r$  и  $L$ , находящегося под током.

Переходный процесс при включении неразветвленной цепи с  $r$  и  $C$  на постоянное напряжение.

Переходный процесс при включении неразветвленной цепи с  $r$  и  $L$  на синусоидальное напряжение.

Переходный процесс при включении неразветвленной цепи с  $r$  и  $C$  на синусоидальное напряжение.

Переходный процесс при включении неразветвленной цепи с  $r$ ,  $L$  и  $C$  на постоянное и на синусоидальное напряжение.

Основы операторного метода расчета переходных процессов. Использование прямого и обратного преобразований Лапласа.

Закон Ома в операторной форме. Внутренние ЭДС. Первый и второй законы Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы.

Способы нахождения оригиналов переменных величин по их операторным изображениям. Теорема разложения, формулы включения.

Преобразование Фурье и его применение к расчету переходных процессов. Связь между частотными и временными характеристиками электрической цепи.

Раздел 8. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока

Элементы нелинейных электрических цепей и их классификация.

Графический метод расчета нелинейных цепей при последовательном и параллельном соединениях нелинейных и линейных резисторов.

Графический метод расчета электрических цепей со смешанным соединением нелинейных и линейных резисторов.

Расчет нелинейных цепей постоянного тока методом последовательных приближений (итерационный метод).

Основные величины, характеризующие магнитное поле. Ферромагнитные и неферромагнитные материалы. Кривые намагничивания и гистерезисные петли ферромагнитных материалов.

Закон полного тока.

Разновидности магнитных цепей. Законы магнитных цепей, аналогичные законам Ома и Кирхгофа для электрических цепей. Магнитные сопротивления.

Расчет неразветвленных магнитных цепей.

Расчет разветвленной магнитной цепи методом двух узлов.

Получение постоянного магнита. Расчет магнитной цепи постоянного магнита.

Раздел 9. Нелинейные электрические и магнитные цепи переменного тока

Нелинейные элементы при переменных токах. Методы расчета нелинейных цепей

переменного тока и их краткая характеристика.

Форма кривой тока в катушке с ферромагнитным сердечником. Потери в сердечниках из ферромагнитного материала.

Порядок приближенного расчета тока катушки с ферромагнитным сердечником.

Эквивалентная схема и векторная диаграмма катушки с ферромагнитным сердечником.

Явление феррорезонанса напряжений.

Явление феррорезонанса токов.

Общая характеристика переходных процессов в нелинейных цепях. Устойчивость режима в нелинейной цепи. Методы расчета переходных процессов.

Метод линеаризации интервалов на примере автоколебательной цепи.

Методы расчета переходных процессов на примере включения катушки индуктивности со стальным сердечником на постоянное напряжение. Включение катушки индуктивности со стальным сердечником на синусоидальное напряжение. Решение задачи методом условной линеаризации.

## Раздел 10. Электрические цепи с распределенными параметрами

Сосредоточенные и распределенные параметры цепей. Уравнения однородной длинной линии.

Решение уравнений однородной линии для установившегося режима при постоянном напряжении. Волновое сопротивление и коэффициент распространения.

Решение уравнений однородной линии для установившегося режима при синусоидальном напряжении. Неискажающая линия.

Бегущие и стоячие волны в линии при синусоидальном напряжении. Коэффициенты отражения волны напряжения и волны тока. Согласование параметров линии и нагрузки.

Линия без потерь. Образование стоячих волн при холостом ходе, коротком замыкании, а также при чисто реактивной нагрузке.

## Раздел 11. Основы теории электромагнитного поля. Электростатическое поле

Векторное выражение закона Кулона для изотропной непроводящей среды.

Электрическая постоянная, относительная и абсолютная диэлектрические проницаемости.

Напряженность электрического поля, электрическая индукция (электрическое смещение), электрический потенциал.

Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах.

Проводники в электростатическом поле и граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков. Энергия электростатического поля.

Применение теоремы Гаусса для исследования простейших электростатических полей.

Емкость двухслойного плоского конденсатора и цилиндрического конденсатора.

Методы расчета электростатических полей. Метод наложения.

## Раздел 12. Электрическое и магнитное поля постоянных токов и методы их расчета

Электрическое поле постоянных токов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

Первый закон Кирхгофа в дифференциальной форме.

Стационарное электрическое поле.

Поле шарового электрода. Шаговое напряжение.

Магнитное поле постоянных токов и методы его расчета. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах. Применение закона полного тока к расчету магнитных полей.

Векторный потенциал магнитного поля. Связь векторного магнитного потенциала с магнитным потоком. Индуктивность и взаимная индуктивность и их расчет.

Методы расчета статических и стационарных магнитных полей. Графический метод построения картины поля. Понятие о численных методах расчета.

Энергия магнитного поля.

Раздел 13. Переменное электромагнитное поле

Первое и второе уравнения Максвелла. Полная система уравнений электромагнитного поля.

Теорема Умова-Пойтинга и вектор Пойтинга.

Уравнения Максвелла в комплексной форме. Падающая и отраженная волны.

Коэффициент затухания плоской волны. Волновое сопротивление среды, скорость распространения волны.

Поверхностный эффект и причины его возникновения. Эффект близости.

Электромагнитное экранирование.

Экзамен

## **39. Теория автоматического управления**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Теория автоматического управления» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний об основных положениях теории автоматического управления; принципах и методах построения моделей систем автоматического управления (САУ); методах анализа и синтеза САУ; методах расчета и оптимизации САУ при детерминированных и случайных воздействиях.
- умений применять принципы и методы построения моделей, методы анализа и синтеза САУ при создании, исследовании и эксплуатации технических систем и средств автоматизации управления; производить расчет и применять на практике различные методы коррекции динамических характеристик САУ с целью их оптимизации.
- навыков построения АФЧХ (годографов) и логарифмических АЧХ, ФЧХ частотных передаточных функций систем автоматического управления; оценки показателей качества САУ; коррекции частотных и временных характеристик САУ; применения современных методов анализа и синтеза САУ.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Теория автоматического управления» относится к дисциплинам базовой части цикла (Б1.Б.31).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Математическое моделирование систем и процессов:

Знания:	основы математического моделирования основы математического моделирования для решения профессиональных задач основами математического моделирования
Умения:	применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач сформулировать задачи по специальности на математическом языке применять методы моделирования для решения практических задач
Навыки:	основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами навыками математического исследования прикладных задач методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Теория автоматического управления» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Теоретические основы автоматики и телемеханики;  
- Выпускная квалификационная работа.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### Раздел 1. Введение

1.1 Общие сведения об управлении и системах управления (СУ).

1.2 Задачи и область применения теории автоматического управления

### Раздел 2. Основные понятия теории управления.

2.1 Понятие об объектах управления.

2.2 Поведение объектов и СУ.

2.3 Информация и принципы управления.

2.4 Классификации СУ.

2.5 Математические модели СУ.

2.6 Способы построения моделей.

2.7 Особенности структурных моделей СУ.

### Раздел 3. Модели и характеристики линейных систем управления

3.1 Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики.

3.2 Модели вход-состояние-выход.

3.3 Формы представления математических моделей.

3.4 Преобразование форм представления моделей.

3.5 Построение математических моделей СУ.

3.6 Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев,

- соединением звеньев с обратной связью.
- 3.7 Построение структурных схем по передаточной функции.
  - 3.8 Типовые звенья.
  - 3.9 Составление уравнений динамики типовых звеньев.

#### Раздел 4. Анализ линейных систем управления.

- 4.1 Задачи анализа.
- 4.2 Анализ устойчивости СУ, алгебраические критерии устойчивости. линейных САУ.
- 4.3 Частотные критерии устойчивости, критерии устойчивости Михайлова и Найквиста.
- 4.4 Понятие об инвариантности СУ, формы инвариантности: селективная инвариантность к степенным воздействиям, селективная инвариантность к гармоническому воздействию, инвариантность систем с типовой структурой.
- 4.5 Понятие о чувствительности СУ, чувствительность систем с типовой структурой и со сложной структурой.
- 4.6 Показатели качества переходных процессов в линейных СУ.
- 4.7 Управляемость и наблюдаемость СУ, алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости, принцип дуальности.

#### Раздел 5. Синтез линейных систем управления

- 5.1 Общие сведения о синтезе СУ.
- 5.2 Задачи и методы синтеза линейных СУ: синтез наблюдателя состояния; синтез СУ, инвариантных к возмущениям; синтез следящих систем.
- 5.3 Методы коррекции СУ, расчет передаточных функций корректирующих устройств.
- 5.4 Параметрический синтез СУ.
- 5.5 Методы синтеза оптимальных и адаптивных СУ.

#### Раздел 6. Дискретные системы управления.

- 6.1 Классификация дискретных систем по виду квантования.
- 6.2 Понятие об импульсных и цифровых СУ.
- 6.3 Обобщенные структурные схемы дискретных СУ.
- 6.4 Использование микропроцессоров и микроЭВМ в СУ.

#### Раздел 7. Линейные модели дискретных систем управления

- 7.1 Решетчатые функции и разностные уравнения.
- 7.2 Математическое описание идеального импульсного элемента.
- 7.3 Уравнения и импульсная передаточная функция разомкнутой импульсной СУ.
- 7.4 Частотные характеристики и логарифмические частотные характеристики импульсных систем.
- 7.5 Представление дискретных СУ в форме пространства состояний.

#### Раздел 8. Анализ импульсных систем управления.

- 8.1 Структурные схемы и передаточные функции замкнутых импульсных СУ.
- 8.2 Процессы в импульсных системах.
- 8.3 Оценка точности импульсных СУ в установившемся режиме.
- 8.4 Устойчивость импульсных систем.

#### Раздел 9. Синтез импульсных систем управления

- 9.1 Общие сведения о синтезе импульсных систем.
- 9.2 Построение желаемых частотных характеристик.
- 9.3 Способы коррекции.
- 9.4 Синтез дискретных корректирующих устройств.

## Раздел 10. Нелинейные модели систем управления

- 10.1 Понятие о нелинейных моделях.
- 10.2 Безынерционные нелинейные элементы.
- 10.3 Динамические нелинейные элементы.
- 10.4 Нейронные сети как многомерные нелинейные элементы.
- 10.5 Нелинейные модели с раскрытой структурой.
- 10.6 Расчетные формы нелинейных моделей.
- 10.7 Методы линеаризации нелинейных моделей.

## Раздел 11. Устойчивость положений равновесия

- 11.1 Понятие об устойчивости невозмущенного движения.
- 11.2 Первый метод Ляпунова, применение метода для исследования устойчивости.
- 11.3 Второй (прямой) метод Ляпунова и его применение.
- 11.4 Частотный метод исследования абсолютной устойчивости. необходимые и достаточные условия абсолютной устойчивости.

## Раздел 12. Оптимальное управление.

- 12.1 Постановка задачи оптимального управления.
- 12.2 Критерии оптимизации.
- 12.3 Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование.

## Раздел 13. Адаптивное управление

- 13.1 Целевые условия и уравнения адаптивных СУ.
- 13.2 Алгоритмы адаптивного управления.
- 13.3 Системы с алгоритмами прямого адаптивного управления.
- 13.4 Системы идентификационного типа.
- 13.5 Основные этапы синтеза адаптивных СУ.
- 13.6 Тенденции и перспективы развития методов исследования систем автоматического управления.

Зачет

Экзамен

## **40. Теория безопасности движения поездов**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Теория безопасности движения поездов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- владеть методами оценки показателей безопасности движения поездов, выполнения условий безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте;
- использовать методологию и научные основы экспертизы обеспечения безопасности движения поездов при проектировании, анализе и эксплуатации транспортных систем;
- знать терминологию, нормативно-правовое обеспечение по вопросам безопасности движения поездов.



## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Теория безопасности движения поездов» относится к дисциплинам базовой части цикла (Б1.Б.29).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Транспортная безопасность:

Знания:	<p>классификацию допускаемых нарушений безопасности движения поездов и маневровой работы.</p> <p>сценарии технической учебы по повышению знаний по транспортной безопасности.</p> <p>структуру единой транспортной системы страны, роль и место в ней железнодорожного транспорта;</p> <p>структуру инфраструктуры железнодорожного транспорта, основы технологии производственных процессов на них;</p> <p>особенности организации перевозок пассажиров и грузов подвижным составом железнодорожного транспорта.</p> <p>особенности технических средств, устройств и сооружений железнодорожного транспорта</p> <p>современное состояние и причины, вызывающие нарушение транспортной безопасности.</p> <p>характеристику потенциальных угроз актов незаконного вмешательства в деятельность железнодорожного транспорта.</p> <p>условия, при которых обеспечивается безаварийная работа технологических процессов.</p> <p>нормативную правовую базу по транспортной безопасности на железнодорожном транспорте.</p> <p>нормы и требования ПТЭ и другие необходимые инструкции по размещению, содержанию и эксплуатации технических средств, обеспечивающих безопасность работы железных дорог, а также ответственных за это лиц.</p> <p>правила технической эксплуатации железных дорог РФ, приказы ОАО «РЖД», нормы и правила по обеспечению безопасности движения поездов.</p> <p>требования по обеспечению транспортной безопасности, учитывающие её уровни для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта.</p> <p>мероприятия по государственному контролю в области обеспечения безопасности населения на транспорте.</p> <p>правила проведения служебного расследования случаев нарушения транспортной безопасности.</p> <p>порядок организации взаимодействия при обеспечении транспортной безопасности на железнодорожном транспорте.</p> <p>основные международные и национальные документы, по вопросам и загрязнения охраны окружающей среды.</p> <p>основные понятия, определения, цели, задачи и принципы обеспечения транспортной безопасности;</p> <p>классификацию объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств в системе обеспечения транспортной безопасности.</p> <p>сущность, задачи и особенности управления рисками на предприятиях транспорта.</p> <p>планирование и реализацию мероприятий по обеспечению транспортной безопасности на объектах транспортной инфраструктуры и транспортных</p>
---------	--

	<p>средствах железнодорожного транспорта и метрополитена.</p> <p>способы повышения уровня безопасности при разработке мероприятий в подразделениях железных дорог, а также при совершенствовании технического оснащения объектов железнодорожного транспорта.</p> <p>мероприятия по защите от угрозы техногенного и природного характера, информированию и оповещению населения на транспорте.</p> <p>мероприятия обеспечения защищенности объектов транспортной инфраструктуры от террористических актов.</p>
Умения:	<p>эффективно решать проблемы обеспечения транспортной безопасности, основой которой является взаимосвязь «персонал-транспортные средства-инфраструктура».</p> <p>работать со сведениями, составляющими служебную (коммерческую) тайну, при реализации мероприятий по обеспечению транспортной безопасности.</p> <p>оперативно принимать решения и выполнять необходимые действия, направленные на предотвращение и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера и безопасной работы персонала.</p> <p>применять методы системного подхода к применению технических средств, обеспечивающих безопасность перевозочного процесса на железнодорожном транспорте;</p> <p>разрабатывать мероприятия по устранению причин транспортных происшествий.</p> <p>анализировать и прогнозировать возможные последствия актов незаконного вмешательства на объекты транспортной инфраструктуры и транспортные средства железнодорожного транспорта.</p> <p>прогнозировать последствия нарушений безопасности при невыполнении тех или иных правил и норм.</p> <p>применять методику оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта.</p> <p>проводить оценку уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств.</p> <p>определять критические элементы при оценке уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта.</p> <p>с методиками расчёта тарифов на оказание услуг в сфере обеспечения транспортной безопасности, учета доходов и расходов, контроля за применением тарифов.</p> <p>разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику риск-менеджмента на предприятиях транспорта и сервиса.</p> <p>проводить анализ и давать оценку состояния объектов транспортной безопасности.</p>
Навыки:	<p>организационными и информационными мероприятиями по защите населения на транспорте</p> <p>знаниями в области применения совершенных технических средств и технологий обеспечения безопасности движения и их развития</p> <p>закономерностями формирования движения и методами его исследования;</p> <p>методами организации движения транспортных средств, методами исследования безопасности транспортных объектов.</p> <p>последовательностью проведения служебного расследования нарушения транспортной безопасности.</p> <p>умением выполнять анализ уровня безопасности в подразделениях железных дорог.</p> <p>методикой категорирования объектов транспортной инфраструктуры и</p>

	<p>транспортных средств железнодорожного транспорта.</p> <p>методами оценки, анализа и управления рисками в области транспортной безопасности.</p> <p>навыками анализа и разработки форм транспортного обслуживания предприятий, выбора рационального типа и потребного количества технических средств транспорта.</p>
--	--

- Безопасность жизнедеятельности:

Знания:	<p>основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики;</p> <p>основы рационального взаимодействия человека со средой обитания;</p> <p>дестабилизирующие и поражающие факторы ответственных технологических процессов на железнодорожном транспорте.</p>
Умения:	<p>применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;</p> <p>проводить анализ безопасности технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте, определять величину рисков потерь при воздействии поражающих факторов.</p>
Навыки:	<p>понятийно терминологическим аппаратом в области безопасности;</p> <p>методами оценки экологической ситуации.</p> <p>методикой идентификации причин крушений, аварий и катастроф, вследствие опасных отказов систем обеспечения движения поездов.</p>

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Теория безопасности движения поездов» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте;
- Выпускная квалификационная работа.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Терминология теории безопасности движения поездов

1.1. Ответственные технологические процессы. Состояния ответственных технологических процессов. Дестабилизирующие и поражающие факторы ответственных технологических процессов. Безопасность ответственных технологических процессов и риски потерь.

1.2. Перевозочные процессы. Характеристика перевозочных процессов. Состояния перевозочных процессов. Дестабилизирующие факторы перевозочных процессов. Безопасность перевозочного процесса и риски потерь.

1.3. Процесс движения поезда. Состояния процесса движения поезда. Дестабилизирующие факторы процесса движения. Поражающие факторы. Безопасность движения поезда и риски потерь.

Раздел 2. Научные основы экспертизы безопасности движения поездов

- 2.1. Методология анализа безопасности движения поездов.
- 2.2. Идентификация опасных дестабилизирующих факторов методом сравнения.
- 2.3. Формализованные методы идентификации опасных отказов.
- 2.4. Характеристики опасных дестабилизирующих факторов.
- 2.5. Апостериорный анализ безопасности. Методы определительных испытаний.
- 2.6. Априорный анализ. Методы экспертных оценок.
- 2.7. Байесовские методы анализа безопасности.
- 2.8. Метод дерева событий.

Раздел 3. Оценка, нормирование и контроль показателей безопасности движения поездов и рисков потерь

- 3.1. Элементы комплексного управления надежностью, рисками, стоимостью жизненного цикла на железнодорожном транспорте.
- 3.2. Показатели безопасности.
- 3.3. Факторы, влияющие на надежность и безопасность объекта. Общие положения. Категории факторов. Факторы железнодорожного транспорта. Человеческий фактор. Оценка факторов.
- 3.4. Риск. Понятие риска. Анализ риска. Контроль уровня опасности. Идентификация и рассмотрение опасностей исходя из проекта. Оценка и приемлемость риска.
- 3.5. Полнота безопасности. Общие положения. Распределение требований к полноте безопасности. Уровни полноты безопасности.
- 3.6. Нормирование показателей безопасности движения и рисков потерь. Принципы нормирования показателей безопасности.
- 3.7. Контроль показателей безопасности.

Экзамен

## **41. Теория дискретных устройств**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Теория дискретных устройств» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций и приобретение обучающимся:

- знаний о законах булевой алгебры логики и методах анализа и синтеза дискретных устройств автоматики и телемеханики;
- умений применять методы математического анализа и моделирования при исследовании и проектировании дискретных устройств автоматики и телемеханики;
- навыков абстрактного и структурного синтеза типовых дискретных устройств.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Теория дискретных устройств» относится к базовой части профессионального цикла (Б1.Б.18).

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Математика:

<b>Знания:</b>	основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа, основы теории вероятностей, математической
----------------	---

	статистики, дискретной математики. основы математического аппарата
Умения:	применять методы математического анализа; применять математические методы для решения практических задач. приобретать и использовать математические знания на практике
Навыки:	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств. математическими методами

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Теория дискретных устройств» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью профессиональной компетентности специалиста и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Теоретические основы автоматики и телемеханики;
- Выпускная квалификационная работа.

### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

#### Раздел 1. Введение

- 1.1 История развития и применения теории дискретных устройств.
- 1.2 Дискретные устройства железнодорожной автоматики и телемеханики и их специфика.
- 1.3 Роль отечественных ученых в разработке теоретических основ анализа и синтеза дискретных устройств.

#### Раздел 2. Основные понятия теории дискретных устройств

- 2.1 Дискретное время и дискретная информация.
- 2.2 Классификация дискретных устройств.
- 2.3 Задачи анализа и синтеза дискретных устройств.
- 2.4 Характеристики релейно-контактных и бесконтактных элементов дискретных устройств.

#### Раздел 3. Функции алгебры логики

- 3.1 Логические операции и логические элементы.
- 3.2 Техническая реализация логических элементов.
- 3.3 Понятие булевой функции.
- 3.4 Элементарные функции алгебры логики (ФАЛ).
- 3.5 Способы задания ФАЛ.
- 3.6 Полные системы функций.
- 3.7 Понятие о базисе, базис И, ИЛИ, НЕ.
- 3.8 Базисы И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
- 3.9 Нормальные формы ФАЛ.
- 3.10 Основные законы алгебры логики.
- 3.11 Минимизация функций алгебры логики

#### Раздел 4. Синтез комбинационных автоматов

- 4.1 Синтез контактных схем.
- 4.2 Синтез комбинационных автоматов на бесконтактных логических элементах в базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ.

- 4.3 Синтез комбинационных автоматов специального назначения (дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, сумматоров и т.д.).
- 4.4 Состязания в комбинационных устройствах.
- 4.5 Быстродействие комбинационных устройств.
- 4.6 Структурный анализ комбинационных автоматов.

Раздел 5. Дискретные автоматы с памятью.

- 5.1 Понятие конечного автомата.
- 5.2 Способы задания синхронного автомата.
- 5.3 Способы задания асинхронного автомата.
- 5.4 Полностью и не полностью определенные автоматы.
- 5.5 Абстрактный синтез дискретных автоматов с памятью.

Раздел 6. Структурный синтез дискретных автоматов с памятью

- 6.1 Алгоритм структурного синтеза.
- 6.2 Синтез автомата с памятью.
- 6.3 Элементы памяти и их техническая реализация.
- 6.4 Регистры памяти.
- 6.5 Двоичные счетчики и их применение.
- 6.6 Распределители импульсов.

Раздел 7. Микропроцессорные дискретные устройства.

- 7.1 Общие понятия о микропроцессоре (МП).
- 7.2 Основные характеристики МП.
- 7.3 Архитектура МП.
- 7.4 Общие понятия о микроЭВМ.
- 7.5 Типовые серии интегральных микросхем для синтеза микропроцессорных дискретных устройств.

Раздел 8. Дискретные устройства с исключением опасных отказов.

- 8.1 Понятие об опасном отказе.
- 8.2 Опасные отказы в комбинационных схемах.
- 8.3 Опасные отказы в логических схемах с памятью.
- 8.4 Логические элементы безопасных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.
- 8.5 Принципы построения надежных и безопасных дискретных устройств

Экзамен

## **42. Теория линейных электрических цепей**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Теория линейных электрических цепей» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний об основных системах параметров, характеризующих связи между токами и напряжениями разветвлённых цепей; свойствах функций сопротивления (проводимости), канонические схемы; схемах замещения и основные системы параметров четырёхполюсных цепей; способах соединения четырёхполюсников и правила определения свойств соединения; основных свойствах волновых процессов

- умений использовать основные приёмы синтеза двухполюсных цепей по заданным частотным характеристикам; свойства функций передачи и основные приёмы синтеза четырёхполюсных цепей; определять частотные зависимости параметров рельсовых цепей и линий связи, исследовать способы улучшения условий передачи сигналов; анализировать и исследовать схемы построения частотных фильтров и корректоров, основные соотношения, определяющие их параметры;
- навыков экспериментальной оценки частотных параметров цепи и предположить причины несовпадения экспериментальных характеристик с теоретическими; уметь составить схему, обеспечивающую заданные частотные зависимости параметров, выбирать метод расчёта и необходимые расчётные соотношения, а также выполнять необходимые расчёты с использованием современных информационных технологий.

#### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Теория линейных электрических цепей» относится к дисциплинам базовой части цикла (Б1.Б.38).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Теоретические основы электротехники:

Знания:	теорию комплексных чисел; теории алгебраических и дифференциальных уравнений, операционного исчисления, дифференциального и интегрального исчисления, рядов Фурье; методы построения физико-математических моделей электротехнических устройств; методы и средства теоретического и экспериментального исследования: линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока при гармонических и негармонических воздействиях; четырехполюсников; нестационарных режимов в электрических цепях; магнитных цепей и электромагнитных полей.
Умения:	представлять результаты работы на языке формул, выбирать законы и методы для решения задач курса; анализировать и систематизировать научно-техническую информацию; использовать методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; находить нестандартные способы решения задач; прогнозировать результаты математического или физического эксперимента; развивать приемы и методики для решения конкретных задач, используя современные образовательные и информационные технологии; рассчитывать и измерять параметры и характеристики: линейных и нелинейных электрических цепей; четырехполюсников; магнитных цепей и электромагнитных полей; использовать информационные технологии при разработке новых устройств систем обеспечения движения поездов; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
Навыки:	навыками организации планирования своей учебно-познавательной деятельности, прогнозирования результатов математического или физического эксперимента; навыками работы с компьютером как средством управления информацией; методами теоретического исследования, методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; навыками экспериментального исследования электрических цепей, магнитных цепей и электромагнитных полей в рамках их физического и математического моделирования.

- Электроника:

Знания:	знать принцип действия, параметры и характеристики полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных приборов; знать принципы построения и функционирования, параметры и характеристики усилителей, генераторов, цифровых устройств; знать принципы построения и функционирования, параметры и характеристики полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных приборов, аналоговых и цифровых устройств
Умения:	уметь использовать методы измерения параметров полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных приборов; уметь использовать методы расчета и измерения параметров усилителей, генераторов и цифровых устройств уметь использовать методы расчета и измерения параметров полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных приборов, аналоговых и цифровых устройств
Навыки:	владеть навыками измерения параметров полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных приборов; владеть навыками расчета и измерения параметров усилителей, генераторов и цифровых устройств владеть навыками расчета и измерения параметров полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных приборов, аналоговых и цифровых устройств

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Теория линейных электрических цепей» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Автоматика и телемеханика на перегонах;
- Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов;
- Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Линейная электрическая цепь как модель воздействия, реакции и характеристики цепей. Частотное, операторное и временное представление сигналов. Импульсные сигналы и их представление. Характеристики электрических цепей как реакции на воздействие определённого сигнала. Связь между частотными и временными характеристиками. Электрические цепи при импульсных воздействиях. Параметрические электрические цепи. Переменные ёмкость и индуктивность. Принципы построения параметрических усилителей и генераторов.

Раздел 2. Методы анализа и синтеза электрических цепей

Примеры разветвлённых цепей в устройствах автоматики и телемеханики. Определение входных сопротивлений и проводимостей. Матрицы сопротивлений и проводимостей разветвлённой цепи. Определение входных и передаточных функций по графу цепи. Электрическая цепь как многополюсник. Методы анализа и синтеза двухполюсных и четырёхполюсных цепей. Уравнения и схемы замещения электрической цепи



четырёхполюсника. Соединения четырёхполюсников и определение параметров соединения по параметрам составляющих четырёхполюсников. Рабочие коэффициенты и функции передачи. Характеристика цепей с переменными параметрами.

### Раздел 3. Электрические цепи с распределёнными параметрами

Первичные параметры и уравнения однородной уединенной электрической линии. Уравнения линии в установившемся режиме гармонического переменного тока. Волновые процессы в линии. Волновые параметры. Распределение напряжения и тока вдоль линии. Однородная линия как четырёхполюсник. Неоднородные линии. Линии индуктивной связи.

### Раздел 4. Характеристики цепей проводных линий связи

Волновые параметры цепей телесигнализации и телеуправления. Зависимость их от частоты тока и других факторов. Временные характеристики и рабочие параметры однородной линии связи. Использование направленных графов для определения рабочих параметров передачи.

### Раздел 5. Параметры передачи электрических цепей как четырёхполюсников

Собственные параметры передачи четырёхполюсника. Рабочие параметры четырёхполюсников и их выражение через собственные параметры передачи. Волновые матрицы передачи.

### Раздел 6. Электрические цепи со специальными частотными и временными

характеристиками, их анализ и синтез. Виды аппроксимации, применяемые при синтезе цепей. Способы реализации. Частотные зависимости сопротивлений и проводимостей двухполюсных цепей и методы их исследования. Построение двухполюсников по заданным частотным характеристикам. Схемы простейших фильтрующих и корректирующих RC- и LC-цепей и их характеристики. Активные RC-фильтры, способы их построения. Фильтры с обратной связью. Фильтры с частотнозависимыми отрицательными сопротивлениями. Корректоры амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик. Цепи задержки и формирования коротких импульсов.

### Раздел 7. Электрические LC-фильтры

Цепочечные фильтры. Фильтры нижних и верхних частот, полосовые фильтры типа k. Преобразования масштаба частот. Влияние потерь и несогласованности нагрузки на характеристики фильтров. Звенья фильтров типа m. Частотные фильтры в виде связанных контуров. Мостовые фильтры. Электромеханические фильтры. Чувствительность фильтров к изменениям параметров элементов.

### Раздел 8. Цифровые фильтры

Применение цифровых фильтров в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики. Дискретный фильтр как линейная модель цифрового фильтра. Построение схемы цифрового фильтра по заданной импульсной характеристике. Нерекурсивные и рекурсивные фильтры. Канонические схемы цифровых фильтров. Расчёт элементов схем по заданным частотным характеристикам. Аппаратная и программная реализация цифровых фильтров.

Зачет с оценкой

Экзамен

## 43. Теория передачи сигналов

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Теория передачи сигналов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о:

- составе и назначении элементов обобщенной схемы передачи информации;
- основных видах и типах систем передачи информации;
- методах временного и частотного описания детерминированных и случайных; непрерывных, импульсных и цифровых сигналов;
- основных видах и способах модуляции и манипуляции несущих колебаний и их демодуляции;
- типах источников информации и каналов связи, соотношениях, определяющие производительность источников сообщений и пропускную способность каналов связи;
- способах решения задачи помехоустойчивого приема сигналов;
- принципах помехоустойчивого и статистического кодирования и типах кодов, математических способах их описания, построения и областях применения в каналах с различными статистиками ошибок;
- принципах построения многоканальных систем передачи информации.

- умений:

- выбирать способы модуляции, кодирования, приёма, демодуляции сигналов и других преобразований в соответствии с характеристиками каналов связи (уровнем помех, статистикой ошибок);
- оценивать эффективность систем передачи информации, скорости и вероятности передачи сообщений;

- навыков:

- построения модемов, кодирующих и декодирующих устройств, аналого-цифровых, цифро-аналоговых и других преобразователей сигналов;
- синтеза оптимальных фильтров.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Теория передачи сигналов» относится к дисциплинам базовой части цикла (Б1.Б.39).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Математика:

Знания:	основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа, основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики. основы математического аппарата
Умения:	применять методы математического анализа; применять математические методы для решения практических задач. приобретать и использовать математические знания на практике
Навыки:	методами математического описания физических явлений и процессов,

определяющих принципы работы различных технических устройств. математическими методами
---

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Теория передачи сигналов» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Диспетчерская централизация;
- Диспетчерская централизация (дополнительные разделы);
- Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### Раздел 1. Введение

#### 1.1 Передача информации в системах управления железнодорожным транспортом.

Основные определения.

Обобщенная схема системы передачи информации: источник информации, преобразование информации в сигнал, кодирование информации, модуляция, линия связи, помехи, приём сигналов, демодуляция, декодирование, представление информации получателю.

#### 1.2 Реализация систем передачи информации:

телефонная и телеграфная связь;

радиосвязь;

телевидение;

громкоговорящая связь;

передача информации по рельсовым цепям.

#### 1.3 Основные характеристики системы связи:

помехоустойчивость, помехозащищенность, пропускная способность, электромагнитная совместимость, разрешающая способность, точность, скрытность.

#### 1.4 Методы решения задачи оптимизации систем передачи информации.

### Раздел 2. Основы теории сигналов

2.1 Сигналы в системах связи и их параметры. Разложение сигнала по ортогональным функциям. Преобразование Фурье. Спектры типичных сигналов. Спектры периодических и непериодических функций.

2.2 Случайные сигналы, функции распределения вероятностей и характеристические функции. Числовые характеристики случайных сигналов. Энергетический спектр случайного сигнала, корреляционный анализ. Флуктуационные помехи и белый шум.

2.3 Временная и амплитудная базы сигнала. Объем сигнала.

2.4 Дискретное представление аналоговых сигналов. Теорема Котельникова. Погрешности восстановления аналогового сигнала. Влияние частоты дискретизации на точность восстановления.

2.5 Амплитудное квантование сигналов. Теоремы амплитудного квантования случайных сигналов. Аналого-цифровые преобразователи сигналов. Формы цифрового представления сигналов. Погрешности восстановления непрерывных сигналов

### Раздел 3. Основы теории информации

3.1 Определение основных понятий: информация, мера информации по Шеннону,

энтропия, единицы измерения количества информации. Свойства энтропии, максимум энтропии, энтропия бинарной системы. Условная энтропия. Энтропия сложных сообщений. Взаимная информация. Энтропия непрерывного сообщения.

3.2 Характеристики источников информации: информационная ёмкость, избыточность, производительность источника.

3.3 Характеристики канала связи: скорость передачи, пропускная способность, объем. Пропускная способность канала связи без шумов (первая теорема Шеннона).

Статистическое кодирование, кодирование методами Шеннона-Фано и Хафмена.

Пропускная способность дискретного канала с шумами.

Пропускная способность непрерывного канала связи с шумами (вторая теорема Шеннона).

Объем сигнала и канала. Сравнение дискретного и непрерывного каналов связи по пропускной способности.

#### Раздел 4. Элементы теории кодирования

##### 4.1 Кодирование информации.

Задачи кодирования, типы кодов, кодовое представление сигналов.

Простейшие коды: двоичные, двоично-десятичные, самодополняющие, рефлексные, код Грея.

##### 4.2 Помехоустойчивое кодирование.

Теоретические основы помехоустойчивого кодирования. Принципы построения и возможности кодов. Классификация помехоустойчивых кодов.

Код с удвоением элементов, код с четным числом единиц, инверсный код Бауэра.

Блочные линейные корректирующие коды: групповые коды, код Хемминга, циклические коды. Коды BCH.

Рекуррентные коды: сверточные коды, код Финка-Хагельберга, алгоритм Витерби.

Арифметические коды.

##### 4.3 Применение помехоустойчивых кодов в системах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.

#### Раздел 5. Модуляция и демодуляция сигналов

##### 5.1 Задачи преобразования сигналов при передаче информации по каналам связи.

##### 5.2 Модуляция как управление параметрами сигнала-переносчика информационными сигналами.

Виды несущего колебания: гармоническое, импульсное и широкополосное, и модуляции его параметров. Виды модуляции и манипуляции. Комбинированные виды модуляции.

КАМ-модуляция.

##### 5.3 Цифровые виды модуляции.

Импульсно-кодовая и дельта-модуляция.

##### 5.4 Алгоритмы преобразований сигналов при различных видах модуляции.

Спектры сигналов при различных видах модуляции.

##### 5.5 Демодуляция, как восстановление переданных сообщений.

#### Раздел 6. Оптимальный прием сигналов

##### 6.1 Потенциальная помехоустойчивость и задачи оптимального приема сигналов.

Апостериорные вероятности приема сигналов и отношение правдоподобия. Оптимальная обработка сигналов в бинарных каналах. Критерии оптимальности: Байеса, Котельникова.

Оптимальный прием детерминированных сигналов, идеальный приёмник. Оптимальный прием не полностью известных сигналов, приём радиоимпульсов с неизвестной начальной фазой, прием сигналов с неизвестным временем прихода, некогерентная обработка принимаемых сигналов. Помехоустойчивость дискретных сигналов со случайными параметрами.

##### 6.2 Корреляционный прием и согласованная фильтрация сигналов.

Согласованный фильтр для прямоугольного видеоимпульса, радиоимпульса. Дискретные и цифровые согласованные фильтры. Квазиоптимальная фильтрация.

6.3 Приём непрерывных сообщений, потенциальная помехоустойчивость разных видов модуляции.

Раздел 7. Способы повышения верности передачи информации по каналам с помехами

7.1 Повышение верности передачи.

Задача повышения верности передачи информации. Классифицирование методов повышения верности.

Многократная передача информации.

Передача по параллельным каналам связи.

Системы с обратной связью: решающей (РОС) и информационной (ИОС).

Косвенные методы повышения верности - отказ от регистрации сигнала при снижении качества канала связи.

7.2 Применение сложных сигналов.

Виды и характеристики сложных сигналов. Фазоманипулированные сигналы. Коды Баркера, M-последовательности, многофазные сигналы. Формирование, приём и обработка сложных сигналов.

7.3 Возможности сжатия информации.

Статистическое кодирование. Особенности сжатия речевых сигналов и изображений.

Раздел 8. Многоканальные системы передачи информации

8.1 Методы формирования и разделения групповых сигналов: частотные, фазовые, временные и по форме.

8.2 Многоканальные системы связи:

частотные;

временные;

с разделением по форме сигнала (асинхронно-адресные системы связи).

Зачет

Экзамен

## **44. Транспортная безопасность**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Транспортная безопасность» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализация «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте».

Целью освоения учебной дисциплины «Транспортная безопасность» является изучение современных методов, теоретических и практических основ обеспечения транспортной безопасности, способов оценки влияния различных угроз на уровень безопасности, методов планирования и осуществления мероприятий по снижению и исключению факторов опасности, приобретение навыков использования полученных знаний в практической работе.

Задачи дисциплины:

- дать представление о нормативно-правовом регулировании и осуществлении контроля в области обеспечения транспортной безопасности;
- сформировать критерии и методы определения угроз транспортной безопасности;
- дать базисные основы оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и

транспортных средств, категорирования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств;

- рассмотреть оснащение объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств инженерно-техническими средствами и системами обеспечения транспортной безопасности с учетом возможности их расширения и создания централизованных распределенных систем.

- сформировать представление и подготовить к практическому применению организационных и технических мероприятий, направленных на повышение защищенности населения на транспорте от актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности, а также от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- сформировать теоретические представления и практические навыки применения на железнодорожном транспорте прогрессивных технических средств, обеспечивающих транспортную безопасность.

- дать основные принципы правильного выбора решений в экстремальных ситуациях с целью снижения ущерба окружающей среде или его предотвращения;

- подготовить в части организации технических и организационных профилактических мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды.

В соответствии с ФГОС ВО дисциплина призвана подготовить студентов к решению следующих профессиональных задач:

Проектно-конструкторская деятельность: способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.

Организационно-управленческая деятельность: способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности.

Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность: способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.24).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами: - Безопасность жизнедеятельности:

Знания:	- основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики; - основы рационального взаимодействия человека со средой обитания; - научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в ЧС; - методы прогнозирования ЧС и их последствий;
Умения:	- применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; - рассчитывать средства и системы по улучшению условий и охраны труда. - прогнозировать аварии и катастрофы; - планировать и осуществлять мероприятия по защите производственного персонала и населения в ЧС;
Навыки:	- понятийно терминологическим аппаратом в области безопасности; - методами оценки экологической ситуации;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийно терминологическим аппаратом в области безопасности;</li> <li>- методами оценки экологической ситуации;</li> <li>- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- навыками пользования средствами индивидуальной защиты, оказания первой помощи пострадавшим, применения первичных средств пожаротушения, проведения неотложных работ при ликвидации последствий ЧС.</li> </ul>
--	---

- Общий курс железнодорожного транспорта:

Знания:	<p>основные понятия о транспорте, транспортных системах; основные характеристики различных видов транспорта, технику и технологии, организацию работы, системы энергоснабжения, инженерные сооружения, системы управления; критерии выбора транспорта, стратегию развития транспорта;</p> <p>основные понятия об устройстве и взаимодействии узлов и деталей подвижного состава</p>
Умения:	<p>демонстрировать основные сведения о транспорте, транспортных системах, характеристиках различных видов транспорта, об организации работ, системах энергоснабжения, сооружениях железнодорожного транспорта;</p> <p>проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения</p>
Навыки:	<p>основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок; техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта; теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов; технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава; методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути</p>

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Транспортная безопасность» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью профессиональной компетентности бакалавра и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте;
- Теория безопасности движения поездов.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Нормативно-правовое обеспечение транспортной безопасности

Цели, задачи и принципы обеспечения транспортной безопасности. Основные понятия и определения. Место и роль транспорта в социально-экономическом развитии Российской Федерации. Современное состояние и проблемы развития транспорта в РФ.

Нормативы надежности объектов транспортной безопасности. Нормативы качества функционирования объектов транспортной безопасности и качества транспортных услуг.

Правовые и организационные основы системы обеспечения безопасности в Российской Федерации. Государственное регулирование вопросов обеспечения транспортной безопасности. Подзаконные акты и иные руководящие документы по обеспечению транспортной безопасности. Федеральные органы исполнительной власти, участвующие в обеспечении транспортной безопасности.

Раздел 2. Категорирование и оценка уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Угрозы транспортной безопасности.

Классификация объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта. Классификация подвижного состава железнодорожного транспорта. Общий порядок категорирования объектов транспортной инфраструктуры (ТИ) и транспортных средств (ТС). Порядок определения последствий совершения актов незаконного вмешательства при категорировании. Требования по обеспечению транспортной безопасности, учитывающие её уровни для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта. Идентификация объектов транспортной инфраструктуры и подвижного состава. Определение возможного количества погибших или получивших ущерб здоровью людей. Определение возможных размеров материального ущерба и ущерба окружающей среде.

Классификация угроз по характеру источников их возникновения. Внутренние угрозы. Внешние угрозы транспортной безопасности. Угрозы регионального уровня. Угрозы локального и объектового уровней. Техногенные причины. Человеческий фактор. Организационные причины. Потенциальные угрозы совершения актов незаконного вмешательства.

Порядок оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта. Проведение оценки уязвимости ТИ. Определение рекомендаций субъекту транспортной инфраструктуры по совершенствованию системы мер обеспечения транспортной безопасности. Оценка уязвимости ТС. Порядок проведения оценки уязвимости ТС. Изучение технических и технологических характеристик ТС. Изучение принятой на ТС системы мер по защите от АНВ. Оформление результатов оценки уязвимости.

Раздел 3. Обеспечение безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств

Методические подходы оценке безопасности технических систем. Вероятностная модель безопасности. Безотказность технического объекта. Управление системой производственной безопасности. Качественные методы анализа опасностей. Логико-графические методы анализа. Показатели безопасности систем «человек-машина-среда». Декларирование безопасности. Понятие риска. Классификация видов риска. Методология анализа и оценки риска. Управление риском. Количественная оценка риска. Критерии приемлемого риска. Оценка риска технической системы. Применение теории риска в технических системах.

Надежность систем «человек-машина-среда». Техническое состояние транспортных инфраструктур, транспортных объектов, транспортных средств, путей. Технические регламенты безопасности объектов. Научно-техническое развитие и совершенствование объектов технико-технологической транспортной безопасности. Контроль и надзор за техническим состоянием объектов, сертификация технических средств. Порядок реализации комплексной системы обеспечения безопасности населения на транспорте. Инженерные, технические средства и инженерно-технические системы обеспечения транспортной безопасности на объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах железнодорожного транспорта, порядок их функционирования. Автоматизация процессов управления. Программное обеспечение для автоматизации и информационного сопровождения деятельности персонала дежурно-диспетчерских служб.



Комплексная автоматизированная система безопасности движения. Технические средства безопасности движения поездов. Информационное обеспечение автоматизированных систем управления безопасностью. Безопасность перевозок. Технические средства для выполнения грузовых и коммерческих операций. Мероприятия по предупреждению и профилактике нарушений в поездной и маневровой работе. Система комплексного мониторинга грузов на железнодорожном транспорте. Аэрокосмический мониторинг в обеспечении безопасности функционирования железной дороги. Использование технологий ГЛОНАСС для повышения безопасности.

Структура системы охраны и обеспечения безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Технические средства видеонаблюдения. Силы и средства (инженерные и технические) охраны и обеспечения безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Инженерные сооружения обеспечения транспортной безопасности. Технические средства обеспечения транспортной безопасности. Функционирование инженерно-технических систем обеспечения транспортной безопасности. Автоматизированная система мониторинга инженерных систем и контроля учета энергоресурсов.

Автоматизированные системы контроля и управления доступом на объекты транспортной инфраструктуры. Система охранной сигнализации, её назначение, состав, возможности. Система охранной связи. Система охранного освещения. Защитные ограждения. Обзорно-постовые вышки. Контрольно-пропускные пункты. Типовые подходы к оборудованию пунктов контроля людей и их ручной клади на наличие диверсионно-террористических средств. Порядок действий при досмотре людей и ручной клади.

Системы обеспечения безопасности на вокзалах и станциях. Биометрические технологии идентификации. Средства досмотра пассажиров. Металл обнаружители. Рентгеновские установки. Реализованные требования безопасности. Обнаружители взрывчатых веществ. Технические средства радиационного контроля. Кинологическая служба.

Взрывозащитные средства.

Раздел 4. Организационно-управленческий фактор транспортной безопасности. Кадровое обеспечение безопасности

Общегосударственная система управления обеспечением паспортной безопасности.

Мониторинг уровня транспортной безопасности. Контроль и надзор в области транспортной деятельности. Организация системы постоянно-действующего государственного управления в области обеспечения транспортной безопасности.

Государственно-частное партнерство при обеспечении транспортной безопасности.

Готовность органов управления к предупреждению, действиям в ходе транспортных происшествий и кризисных ситуаций, ликвидация и минимизация их последствий.

Ответственность и санкции за нарушения в области обеспечения транспортной безопасности. Работа со сведениями, составляющими служебную тайну, при реализации мероприятий по обеспечению транспортной безопасности. Организация взаимодействия с Федеральными органами исполнительной власти в области обеспечения транспортной безопасности.

Особенности кадровой политики по допуску физических лиц к работе, непосредственно связанной с обеспечением транспортной безопасности. Методы диагностики состояния человека. Технологии профайлинга на транспорте. Реализация кадровой политики с применением технических средств. Проведение учений по транспортной безопасности. Использование возможностей тренажерной техники и оборудования в реализации компетенции транспортной безопасности.

Раздел 5. Антитеррористическая безопасность

Анализ и прогнозирование возможных последствий актов незаконного вмешательства на объекты транспортной инфраструктуры и транспортные средства. Угрозы

террористического характера и порядок действий работников железнодорожного транспорта. Обеспечение специальными средствами и оборудованием экипажа транспортного средства, транспортных объектов и средств. Личная безопасность граждан. Методы обеспечения антитеррористической защищенности объектов транспортной инфраструктуры. Системы оповещения. Специальные досмотровые и контрольные процедуры грузов, пассажиров, транспортных инфраструктур и транспортных средств. Организация обучения работников железнодорожного транспорта по вопросам антитеррористической транспортной безопасности. Лицензирование деятельности в области транспортной безопасности.

Ликвидация последствий актов незаконного вмешательства в транспортную деятельность.

Система законодательства и нормативных актов, регулирующих деятельность комиссии ОАО «РЖД». Организация работы по выполнению требований ведомственных документов по антитеррористической деятельности. Организация взаимодействия подразделений дороги и правоохранительных структур в режиме повседневной деятельности, повышенной опасности и при чрезвычайных обстоятельствах.

Расследование факторов противоправных вмешательств, устранение причин и условий.

Основные взрывчатые вещества, их классификация, основные характеристики и возможность использования во взрывных устройствах. Классификация взрывных процессов. Средства огневого и электрического взрыва, используемых во взрывчатых устройствах.

Взрывные устройства, применяемые при террористических актах. Возможные места установки самодельных и промышленных взрывных устройств на объектах ж.д. транспорта. Порядок эвакуации людей и материальных ценностей на безопасные расстояния. Организация охраны места расположения взрывных устройства и средства локализации поражающего действия взрыва.

Организация работы и порядок действий при выявлении особо опасных инфекций и факторов применения биологического оружия в местах массового нахождения людей.

Лечебно-эвакуационное обеспечение пострадавших при терактах. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях работниками дороги.

Экзамен

## **45. Тяговые трансформаторные подстанции**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Тяговые трансформаторные подстанции» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах построения схем главных электрических соединений и конструкции тяговых подстанций; методов расчета симметричных и несимметричных токов короткого замыкания; режимов работы подстанций; теории работы и принципы построения электрических аппаратов;
- умений применять расчеты и условия по выбору и проверке электрических высоковольтных аппаратов, токоведущих частей, изоляторов, применять современные технические решения при проектировании реконструкции и строительства новых подстанций; выполнять расчеты и схемы заземляющих устройств тяговых подстанций; применять основные положения современной нормативно-технической документации по тяговым подстанциям;
- навыков организации технического обслуживания и ремонта оборудования тяговых и

трансформаторных подстанций; проектирования реконструкции и строительства новых подстанций.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Тяговые трансформаторные подстанции» относится к базовой части профессионального цикла.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Электрические машины:

Знания:	– устройство, теорию работы и характеристики электрических аппаратов, способы их экспериментального определения. – конструкцию, принцип действия и эксплуатационные характеристики электроприводов, используемых в железнодорожном хозяйстве; – нормативные документы регламентирующие порядок эксплуатации электрических машин на тяговых подстанциях, в электроприводах и оборудовании устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте.
Умения:	– осуществлять моделирование процесса работы электрических аппаратов, исходя из предъявляемых эксплуатационных требований, – с учетом характеристик, параметров и условий работы электрических аппаратов, применять их на тяговых подстанциях.
Навыки:	– навыками выбора типа и мощности трансформаторов для оборудования тяговых подстанций, способами регулирования режимных параметров эксплуатации электрических аппаратов; - представлениями о направлениях совершенствования конструкции, технологии производства, а также эксплуатации и ремонта электрических аппаратов.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Тяговые трансформаторные подстанции» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения;
- Электроснабжение железных дорог (дополнительные разделы);
- Выпускная квалификационная работа;
- Релейная защита.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Общие сведения о тяговых подстанциях

Назначение и классификация тяговых подстанций. Схемы присоединений тяговых подстанций к сетям электрических систем. Структурные схемы тя-говых подстанций постоянного тока, переменного тока системы электрической тяги 25 кВ и 2х25 кВ. Обзор информационного обеспечения и современной нормативно-технических документации по тяговым подстанциям.

## Раздел 2. Схемотехника тяговых подстанций

Электрическая аппаратура тяговых подстанций и её назначение. Схемы главных электрических соединений распределительных устройств высокого напряжения (ОРУ 110 кВ) опорных, транзитных и отпаечных тяговых подстанций. Схемы главных электрических соединений распределительных устройств для питания нетяговых потребителей (РУ-10 кВ, ОРУ-35 кВ). Схемы главных электрических соединений распределительных устройств тягового электроснабжения постоянного и переменного тока (РУ-3,3 кВ; ОРУ-27,5 кВ; ОРУ-2х27,5 кВ).

Однолинейные схемы главных электрических соединений тяговых подстанций постоянного и переменного тока.

Современные блочно-модульные подстанции. Перспективные тяговые подстанции повышенного напряжения постоянного (6, 12 кВ) и переменного (94 кВ) тока повышенного напряжения.

## Раздел 3. Короткие замыкания и расчет токов к.з.

Причины возникновения и последствия к.з. в системах электроснабжения. Цель расчета токов к.з. Виды к.з. Режимы работы электрических сетей напряжением выше 1000 В. Векторные диаграммы различных видов к.з.

Процесс к.з. при питании места к.з. от системы неограниченной мощности.

Аналитическое выражение для тока к.з. Ударный ток и его расчет. Оценка влияния начальной фазы напряжения и величины тока нагрузки на процесс к.з. Процесс к.з. при питании места к.з. от системы ограниченной мощности.

Методы расчета токов к.з. Определение сопротивлений цепи к.з. в именованных и относительных единицах. Порядок расчета токов к.з. Расчет токов несимметричных к.з. методом симметричных составляющих и упрощенным способом.

Процесс к.з. и расчет тока к.з. на стороне выпрямленного напряжения тяговых подстанций постоянного тока.

Расчет токов к.з. в установках напряжением до 1000 В.

Динамическое действие токов к.з. Электродинамическая стойкость аппаратов и токоведущих частей.

Термическое действие токов к.з. Термическая стойкость токоведущих частей и аппаратуры. Тепловой импульс тока к.з. и его расчет.

## Раздел 4. Выбор и проверка токоведущих частей и аппаратуры

Гибкие и жесткие токоведущие части, их выбор и проверка.

Разъединители, отделители, короткозамыкатели, их выбор и проверка.

Высоковольтные выключатели переменного тока, их выбор и проверка.

Высоковольтные выключатели постоянного тока, их выбор и проверка.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их выбор и проверка.

Изоляторы, их выбор и проверка.

Кабели, их выбор и проверка.

## Раздел 5. Основы теории электрических аппаратов

Электрическая дуга и её гашение в цепях постоянного тока. Энергия, выделяемая в дуге выключателя при отключении. Особенности отключения выключателем тяговой нагрузки. Электрическая дуга и её гашение в цепях переменного тока высоковольтными выключателями.

Электрические контакты. Типы контактов. Износ контактов электрических аппаратов.

## Раздел 6. Устройства тяговых подстанций

Собственные нужды тяговых подстанций. Выбор мощности трансформаторов собственных нужд. Схемы питания установок собственных нужд тяговых подстанций. Аккумуляторные батареи и их выбор. Зарядные и подзарядные устройства. Источники бесперебойного питания (ИБП). Установки поперечной и продольной емкостной компенсации. Устройства для регулирования уровня напряжения на тяговых подстанциях постоянного и переменного тока. Выпрямительные и инверторные агрегаты тяговых подстанций. Сглаживающие и разрядные устройства тяговых подстанций постоянного тока. Устройство постов секционирования и пунктов параллельного соединения на участках постоянного и переменного тока. Пункты повышения напряжения 6 кВ для участков постоянного тока. Вторичные цепи тяговых подстанций. Дистанционное управление коммутационными аппаратами. Контрольно-измерительные приборы тяговых подстанций. Учет расхода электрической энергии. Рабочее и защитное заземление. Заземляющие устройства тяговых подстанций постоянного и переменного тока. Расчет заземляющих устройств. Защита оборудования тяговых подстанций от перенапряжений. Производство оперативных переключений и подготовка рабочих мест на тяговых подстанциях. Основы технической эксплуатации тяговых подстанций. Техника безопасности при эксплуатации тяговых подстанций.

Экзамен

## **46. Тяговые трансформаторные подстанции (дополнительные разделы)**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Тяговые трансформаторные подстанции (дополнительные разделы)» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о теории, характеристиках и конструктивном исполнении трансформаторов, используемых для тягового электроснабжения железных дорог, а также особенностей их эксплуатации;
- умений с учетом характеристик, параметров и условий работы трансформаторов применять и эксплуатировать их в устройствах электроснабжения железных дорог;
- навыков экспериментального определения характеристик трансформаторов, выбора типа и мощности трансформаторов для устройств электроснабжения железных дорог.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Тяговые трансформаторные подстанции (дополнительные разделы)» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" Б1.В.ОД.3 Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Электрические машины:

Знания:	типы трансформаторов, применяемых на ЖД
---------	---

Умения:	выбирать трансформаторы по характеристикам нагрузки
Навыки:	расчета основных параметров трансформаторов

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Тяговые трансформаторные подстанции (дополнительные разделы)» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Качество электрической энергии;
- Электросберегающие технологии;
- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

##### Раздел 1. Принцип работы и устройство трансформатора

Принцип работы и устройство трансформатора/ Обозначения, схемы и группы соединения обмоток трансформатора . Схема замещения трансформатора, определение ее параметров из опытов холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора. Потери мощности, КПД трансформатора, его зависимость от тока нагрузки/

##### Раздел 2. Работа трансформатора под нагрузкой.

Параллельная работа тяговых трансформаторов/Регулирование коэффициента трансформации трансформатора/

##### Раздел 3. Особенности тяговых трансформаторов Трансформаторы тяговых подстанций постоянного тока, переменного тока, 2х 25 кВ, автотрансформаторы.

Трансформаторы тяговых подстанций постоянного тока: преобразовательные трансформаторы для трехфазной мостовой схемы выпрямления, для схемы выпрямления две обратные звезды с уравнительным реактором, для трехфазной двенадцатипульсовой схемы выпрямления .

Трансформаторы тяговых подстанций 2х25 кВ: однофазные с расщепленной обмоткой низкого напряжения. Автотрансформаторы .

Трансформаторы тяговых подстанций переменного тока: трехфазные трёхобмоточные со схемой соединения звезда-звезда-треугольник и звезда-треугольник-треугольник.

Симметрирующие трансформаторы/

##### Раздел 4. Распределение токов по фазам в тяговой обмотке трансформатора переменного тока, тепловые процессы в трансформаторе

Несимметричная нагрузка трехфазных трансформаторов. Распределение токов по фазам в тяговой обмотке трансформатора.

Нормы допустимых температур частей трансформатора. Системы охлаждения тяговых трансформаторов .

Зачет с оценкой

## 47. Физика

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о фундаментальных законах физики, которые являются основой современной информационной техники и технологий, применяемых в профессиональной деятельности;
- умений анализировать информацию, технические данные и результаты работы компьютерной техники и средств передачи информации;
- навыков применять физические законы в прикладной области на алгоритмическом уровне.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Физика» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.12).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Математика:

Знания:	Основных понятий высшей математики
Умения:	Применять знания по математике к решению физических задач
Навыки:	Решения уравнений, построения графиков, вычисления производных и интегралов

- Физика:

Знания:	Основных фундаментальных законов и явлений классической и релятивистской механики, электродинамики оптики, колебательных и волновых процессов, молекулярной физики и термодинамики, атомной физики
Умения:	Объяснять явления и процессы на основе теоретических знаний, решать задачи физического содержания с применением размерности, анализировать результаты лабораторных работ
Навыки:	Выполнения лабораторных работ с умением вычисления погрешностей измерений, применения знания законов физики к решению конкретных физических задач

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Физика» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательным стандартом по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Электрические машины;

- Электрические сети и энергосистемы;
- Электронная техника и преобразователи напряжения в электроснабжении (дополнительные разделы);
- Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей;
- Электроснабжение железных дорог;
- Электроснабжение метрополитена;
- Безопасность жизнедеятельности.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 1. Физические основы механики

#### 1.1. Кинематика

поступательного  
и вращательного движения.

#### 1. 2. Динамика

поступательного и вращательного движения. Элементы релятивистской динамики.

#### 1. 3. Энергия и работа. Законы сохранения.

#### 1.4. Механика твердого тела и жидкости.

### Раздел 2. Электричество и магнетизм

2. 1. Стационарное электрическое поле в вакууме. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса.

2. 2. Диэлектрики в электрическом поле. Электрический диполь. Диэлектрики в электрическом поле. Свободные и связанные заряды в диэлектриках.

2.3. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов.

Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

2. 4. Постоянный электрический ток. Законы Ома в дифференц. и интегральной форме. Сопротивление. Соединение проводников.

Сторонние силы. ЭДС.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

2.5. Статическое магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Сила Лоренца, сила Ампера, закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие параллельных токов.

2.6. Электромагнитная индукция.

ЭДС индукции.

Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

2.7. Уравнения Максвелла.

### Раздел 3. Физика колебаний и волн

3.1. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

Примеры гармонических осцилляторов: пружинный, физический, математический маятник, колебательный контур. Энергия гармонического осциллятора.

3.2. Волновые процессы. Плоская стационарная волна. Плоская синусоидальная волна.

Продольные и поперечные волны. Энергетические характеристики упругих волн. Энергия волны.

Электромагнитные волны Поток энергии. Вектор Умова.

3.3. Интерференция и дифракция волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов.

Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.

Дифракционная решетка.



3.4. Поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотроп. кристаллах. Закон Малюса.

#### Раздел 4. Квантовая физика

4.1. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики.

Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка.

4.2. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм

Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона.

Гипотеза де - Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей.

4.3. Квантовые состояния и уравнение Шредингера.

4.5. Атомы и молекулы.

Энергетические уровни. Спектры водородоподобных атомов. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Опыт Штерна - Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Магнитный момент атома.

4.6. Элементы квантовой электроники

Стационарные состояния электронов и квантовые переходы. Инверсная заселенность. Лазеры, принцип работы и конструкция. Свойства лазерного излучения.

4.7. Физика атомного ядра и элементарных частиц

Строение атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Условия самопроизвольного распада ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Реакция синтеза атомных ядер.

Классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Единая теория взаимодействий.

#### Раздел 5. Термодинамика и статистическая физика

5.1. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории

. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Уравнения идеальных газов: закон Дальтона, закон Авгоадра, уравнение Клапейрона – Менделеева. Изопроецессы

5.2. Термодинамика идеального газа

Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики и его применение к изопроецессам. Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Второй закон термодинамики. Энтропия как количественная мера хаотичности.

5.3. Фазы и условия существования фаз. Равновесие между фазами. Изотермы реального газа. Фазовые превращения.

Квантовые газы.

Идеальный ферми-газ. Распределение Ферми-Дирака. Распределение Бозе – Эйнштейна. Сверхтекучесть.

Собственная проводимость полупроводников. Примесные полупроводники. P-n – переход. Транзистор.

#### Раздел 6. Иерархия структур материи

Иерархия структур материи: микро-, макро- и мегамиры. Частицы и античастицы.

Физический вакуум. Фундаментальные взаимодействия.

Планеты. Звезды. Галактики. Горячая модель и эволюция Вселенной.

## 48. Физическая культура и спорт

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и приобретение ими:

- знаний теории и методики физической культуры, социальной роли физической культуры в жизни современного человека и общества в целом, ее возможности в восстановлении генофонда нации и возрождении трудового потенциала, повышении качества трудовых ресурсов; методику самостоятельного использования средств физической культуры и спорта для рекреации в процессе учебной и профессиональной деятельности;
- умений использовать средства и методы физического воспитания для повышения адаптационных резервов организма, укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, предупреждения профессиональных заболеваний и травматизма; применять физические упражнения, различные виды спорта для формирования и развития психических свойств личности, необходимых в социально-культурной и профессиональной деятельности (нравственно-волевых, коммуникативных, организаторских, лидерских, уверенности в своих силах, самодисциплины, гражданственности, патриотизма и др.).
- навыков овладения понятийным аппаратом в сфере физической культуры и спорта: «Физическая культура личности» (ее содержание, структура, критерии и уровни проявления в социуме и личной жизни); «Здоровье» (его физическое, психическое, социальное и профессиональное проявления); «Здоровый образ жизни» (его составляющие и мотивация) и др.; навыками самокоррекции, с использованием методов и средств самоконтроля за своим состоянием; широким спектром ценностей физической культуры, спорта, оздоровительных систем для самоопределения, профессионально-личностного и субъективного развития в физическом воспитании и самосовершенствовании.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к основной дисциплине базовой части. Для изучения данной дисциплины не предусматриваются специальные требования к входным знаниям, умениям и навыкам студента. Она является предшествующим модулем для широкого спектра социально - гуманитарных дисциплин.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Физическая культура и спорт» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и формируют умения и навыки, характерные для изучения последующих дисциплин:

- Элективные курсы по физической культуре и спорту.

### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов

1.1. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества.

Современное состояние физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Физическая культура личности. Сущность физической культуры как социального института. Ценности физической культуры.

1.2. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности.

Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту.

Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении.

Раздел 2. Социально-биологические основы физической культуры.

1.1. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Рассматриваются ключевые термины: саморегуляция, гомеостаз, основные анатомо-физиологические понятия.

1.2. Характеристика основных систем организма человека (опорно-двигательный аппарат, кровеносная, дыхательная, нервная, эндокринная и сенсорная системы).

1.3. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Рассматриваются функциональные изменения в организме при физических нагрузках.

1.4. Внешняя среда. Природные и социально-экономические факторы и их воздействие на организм. Рассматриваются вопросы закаливания, акклиматизации и физиологической адаптации организма к условиям окружающей среды.

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

1.1. Здоровье человека как ценность и факторы его определяющие (виды здоровья, критерии здорового образа жизни).

1.2. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Рациональное сочетание умственной и двигательной работоспособности в учебно-трудовой деятельности студента.

1.3. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.

Теоретические и методико-практические занятия, контроль за физической подготовленностью, основы теоретических знаний, умения самостоятельно составлять и пользоваться развивающими и реабилитационными комплексами и упражнениями.

Раздел 4. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.

1.1. Методические принципы и методы физического воспитания. Каждая тренировка планируется и осуществляется на принципах научности, всесторонности, сознательности и активности, повторности и систематичности, постепенности и доступности, коллективности в сочетании с индивидуализацией, наглядностью и прочностью. Методы физического воспитания: равномерный, переменный, интервальный, повторный, контрольный, соревновательный, игровой, круговой, словесный, метод отягощения, выполнения упражнения до отказа.

1.2. Основные физические качества. Общая и специальная физическая подготовка. Основные физические качества: сила, выносливость, быстрота, гибкость, ловкость. Определения общей и специальной физической подготовки.

1.3. Возможности условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. в понятие коррекция входит сумма оздоровительных, общеукрепляющих и развивающих воздействий специально подобранных систем физических упражнений.

Раздел 5. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

1.1. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. При формировании физкультурно-спортивной мотивации необходимо: ориентироваться на перспективы, резервы и задачи развития мотивов в каждом возрасте, опираться на реальный уровень мотивов, сложившихся в предыдущем возрасте, предполагать ближайшие и далекие перспективы; вовлекать людей в активные формы физкультурно-спортивной деятельности (утреннюю гимнастику, занятия в режиме дня, физкультминутки и т.д.). Выделяют направления в работе педагога по формированию мотивации у студентов: актуализация старых мотивов, формирование приемов преобразования, рождение мотивов, придание новому мотиву устойчивости, действенности, самостоятельности, качество проведения занятий, содержание занятий, возможность выбора вида занятий по склонности, индивидуальные условия и личностные характеристики, материально-спортивная база, мероприятия, организация учебного процесса в вузе.

1.2. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Планирование самостоятельных занятий. Основные формы организации самостоятельных занятий.

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

1.1. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Массовый спорт широко используется как средство охраны и укрепления здоровья учащейся молодежи, является действенным средством борьбы с гиподинамией в условиях автоматизации и комплексной механизации современного производства, средством профилактики различных заболеваний. Задачи: оздоровительные, воспитательные, образовательные.

1.2. Студенческий спорт. Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентов вида спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий. Спорт в системе физической культуры. Классификация спорта.

Раздел 7. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов.

1.1. Личная и социально-экономическая необходимость специальной физической подготовки человека к труду. Профессиональная подготовка к трудовой деятельности предполагает развитие и совершенствование определенных сторон – свойств будущего специалиста, на основе образа, эталона, профессионального идеала, в структуре, которого представлены ценности физической культуры: здоровье, соматический облик, функциональное состояние, развитые психофизиологические способности. Характерные черты студенческого социума (самопознание, самоутверждение, самостоятельность, самоопределение, юношеский максимализм и др.).

1.2. Понятие ППФП, ее цели, задачи, средства.

Профессионально-прикладная подготовка — одно из основополагающих направлений системы физического воспитания, направленная на формирование физических качеств, двигательных навыков, знаний и умений, необходимых людям в их труде. Прикладные специальные качества. Прикладные психические качества.

Раздел 8. Физическая культура в профессиональной деятельности студента

1.1. Производственная физическая культура. Производственная физическая культура — это система методически обоснованных физических упражнений, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, направленных на повышение и сохранение устойчивой профессиональной дееспособности. Форма и содержание этих мероприятий определяются особенностями профессионального труда и быта человека. Методические основы производственной физической культуры. Классификация профессий и типовые схемы комплексов физкультурных пауз.

1.2. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других

факторов на содержание физической культуры студентов, работающих в системе путей сообщения.

Зачет

## 49. Философия

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины Б1.Б.2 «Философия» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и приобретение ими:

- знаний основных разделов философии, их представителей, категорий, законов и теорий, философских концепций, основных философских проблем;
- умений логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения;
- навыков критического восприятия и оценки источников информации, владения приемами дискуссии, полемики, диалога.
- знать научные, философские, религиозные картины мироздания, многообразие форм познания, соотношение рационального и иррационального, роль практики в познании;
- знать соотношение духовного и телесного, биологического и социального в человеке, сущность и смысл жизни человека, его отношение к природе и обществу, движущие силы и закономерности исторического развития, место человека в истории;
- понимать сущность познания, роль и значение мышления в научном познании, основные формы знания, связь мышления с языком, и роль последнего в мыслительных процедурах.
- иметь представление о глобальных проблемах современности и о возможных сценариях общественного развития и взаимодействия цивилизаций.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.Б.2 «Философия» относится к базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- История:

Знания:	знать основные даты, факты, события, этапы и закономерности исторического развития общества
Умения:	уметь аналитически работать с историческим материалом для выявления исторических закономерностей и тенденций
Навыки:	владеть навыком формированием личностной гражданской позиции, исходя из исторического опыта развития общества

- Культурология:

Знания:	знать основные категории и понятия теории культуры: структуру и функции культуры; особенности культурных эпох и стилей, специфику
---------	---

	культурологического анализа процессов и отдельных событий.
Умения:	уметь выделять теоретические, ценностные, прикладные аспекты культурологического знания; применять знания о структуре и функциях культуры, о видах культуры и субкультурах, многообразии языков культуры для обоснования выводов и решения практических задач в профессиональной и повседневной деятельности; работать с социально-научной и художественной литературой; выявлять сходства и различия между национальными и этническими культурами; ориентироваться в современном социокультурном пространстве.
Навыки:	владеть навыками формулирования и обоснования личной позиции по проблемам социокультурного характера; способностью оценивать достижения культуры через понимание исторического контекста их создания; демонстрировать способность вести диалог с представителями разных культур, религиозных конфессий, социальных групп и субкультур.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Философия» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Подвижной состав железных дорог», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- социология  
- Политология;  
- Социология.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Философия, ее предмет и место в культуре

Философские вопросы в жизни современного человека. Предмет философии. Философия как форма духовной культуры. Основные характеристики философского знания. Функции философии.

Раздел 2. Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии

Возникновение философии Философия древнего мира. Средневековая философия. Философия эпохи Возрождения. Философия XVII-XIX веков. Современная философия. Традиции отечественной философии.

Раздел 3. Философская онтология

Бытие как проблема философии. Монистические и плюралистические концепции бытия. Материальное и идеальное бытие. Специфика человеческого бытия. Пространственно-временные характеристики бытия. Проблема жизни, ее конечности и бесконечности, уникальности и множественности во Вселенной.

Идея развития в философии. Бытие и сознание. Проблема сознания в философии. Знание, сознание, самосознание. Природа мышления. Язык и мышление.

Раздел 4. Теория познания

Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Проблема истины в философии и науке.

Многообразие форм познания и типы рациональности. Истина, оценка, ценность. Познание и практика.

#### Раздел 5. Философия и методология науки

Философия и наука. Структура научного знания. Проблема обоснования научного знания. Верификация и фальсификация. Проблема индукции. Рост научного знания и проблема научного метода. Специфика социально-гуманитарного познания. Позитивистские и пост-позитивистские концепции в методологии науки. Рациональные реконструкции истории науки. Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.

#### Раздел 6. Социальная философия и философия истории

Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Гражданское общество, нация и государство. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития. Необходимость и сознательная деятельность людей в историческом процессе. Динамика и типология исторического развития. Общественный прогресс и его критерии и противоречия. Общественно-политические идеалы и их историческая судьба (марксистская теория классового общества; «открытое общество» К. Поппера; «свободное общество» Ф. Хайека; неолиберальная теория глобализации) Насилие и ненасилие. Источники и субъекты исторического процесса. Основные концепции философии истории.

#### Раздел 7. Философская антропология

Человек и мир в современной философии. Природное (биологическое) и общественное (социальное) в человеке. Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие. Человек, свобода, творчество. Человек в системе коммуникаций: от классической этики к этике дискурса

#### Раздел 8. Философские проблемы в области профессиональной деятельности

Глобальные проблемы современности и строительство. Философские проблемы техники, технологий и коммуникаций в индустриальном и информационном обществах

экзамен

## 50. Химия

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Химия» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05. «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний фундаментальных законов химии, химической термодинамики, электрохимии, механизмов и условий протекания химических реакций, как основу современной технологии: о средствах и мерах защиты металлов от коррозии, применении легированных сталей на железнодорожном транспорте и умении выбора химической и электрохимической защиты сооружений, подвижного состава, кабелей, рельс и трубопроводов, применении прогрессивных технологий таких, как электролиз и гальванические элементы различных типов на предприятиях железнодорожного транспорта;
- умений составлять и анализировать химические уравнения, выбирать, выделять химические процессы и явления из окружающей среды; оформлять, представлять,

описывать, характеризовать данные на языке терминов и формул; выбирать способы решения конкретных химических и химико-физических задач; выбирать приемы и методы решения конкретных задач из современных областей химии, которые возникают при выполнении проектных работ среднего уровня сложности, связанных с вопросами защиты металлических конструкций от коррозии и от химических воздействий на оборудование, применять физико-химические методы для решения задач для создания теоретической базы успешного усвоения студентами специальных дисциплин;

- навыков проведения химического эксперимента, съема показаний измерительных приборов различной точности, анализа полученных при исследовании данных и составления выводов по исследованию.

#### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Химия» относится к дисциплинам Базовой части Блока «Дисциплины (модули)» (Б1.Б.15). Освоение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в рамках учебных предметов при обучении по общеобразовательной программе или соответствующих дисциплин при обучении по программам профессионального образования:

Математика:

Знания:	Основных понятий высшей математики
Умения:	Применять знания по математике к решению химических и физико-химических задач
Навыки:	Решения уравнений, построения графиков, вычисления логарифмов

- Физика:

Знания:	Основных фундаментальных законов физики и явлений термодинамики, электрических процессов, молекулярной и атомной физики.
Умения:	Объяснять явления и процессы на основе теоретических знаний, решать задачи физического содержания с применением размерности, анализировать результаты лабораторных работ
Навыки:	Выполнения лабораторных работ с умением вычисления погрешностей измерений, применения знания законов физики к решению конкретных химических и физико-химических задач

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Химия» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности 23.05.05. «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Безопасность жизнедеятельности;
- Научно-исследовательская работа;
- Экология;
- Материаловедение.

#### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ



## Раздел 1. Строение вещества

### Тема 1.1.Строение атома и систематика химических элементов

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Окислительно - восстановительные свойства элементов.

### Тема 1.2.Химическая связь

Основные типы и характеристики химической связи. Строение и свойства простейших молекул.

### Тема 1.3.Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения

Основные виды взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия.

Водородная связь. Донорно - акцепторное взаимодействие молекул.

### Тема 1.4.Химия вещества в конденсирован состоянии.

Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тел

## Раздел 2. Общие закономерности химических процессов

### Тема 2.1.Энергетика химических процессов. Химическое равновесие.

Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия.

Термохимия. Законы Гесса.

### Тема 2.2.Равновесие в гетерогенных системах

Химическое равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз.

Физико - химический анализ двухкомпонентных систем.

### Тема 2.3.Химическая кинетика

## Раздел 3. Растворы

Тема 3.1.Строение молекул и свойства воды. Типы растворов, способы выражения концентрации растворов. Законы идеальных растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов электролитов.

Тема 3.2.Гидролиз солей. Теория кислот и оснований. Водородный показатель.

Агрессивность углекислоты к бетону.

## Раздел 4. Электрохимические процессы

### Тема 4.1.Электрохимические процессы

Окислительно - восстановительные процессы: определение, термодинамика, составление уравнений реакций. Определение, классификация электрохимических процессов.

Электролиз. Законы Фарадея.

### Тема 4.2.Коррозия и защита металлов и сплавов

Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии.

зачет с оценкой

## **51. Экология**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Экология» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализация «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» и приобретение ими:

- знаний о состоянии окружающей среды, человеке как о части природы, о единстве и ценности всего живого и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы, об основных проблемах и задачах экологии, характере и степени опасности воздействия объектов железнодорожного транспорта на природу; принципы формирования допустимой нагрузки на окружающую природную среду; основы управления природоохранной деятельностью на объектах железнодорожного транспорта; порядок проведения экологической паспортизации и экологической экспертизы объектов железнодорожного транспорта.
- умений решать задачи рационального природопользования, дать оценку состояния окружающей природной среды и планирования мероприятий по ее охране. оценивать степень экологической опасности воздействия объектов железнодорожного транспорта на окружающую природную среду; выполнять инженерные расчеты устройств по очистке выбросов и сбросов от вредных веществ и других видов антропогенного воздействия на природную среду; определять размеры платежей за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.
- использовать полученные навыки проведения контроля параметров негативных воздействий и оценки их уровня на их соответствие нормативным требованиям.

#### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Экология» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули) (Б.1. Б.16) . Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами: - Химия:

Знания:	Основных законов химии, терминологии и понятий
Умения:	Применять знания по химии к решению задач, объяснять явления и процессы на основе теоретических знаний химии, анализировать результаты практических работ.
Навыки:	Выполнения практических работ используя современные образовательные и информационные технологии, соблюдения техники безопасности, выполнения расчетов основных размеров очистных сооружений и характера распределения вредных веществ, отходящих от промышленных источников.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Экология» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Безопасность жизнедеятельности.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

##### **Раздел 1. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ**

Основные термины, понятия и законы экологии.

Место экологии в системе естественных наук. Современное понимание экологии как

науки об экосистемах в биосфере.

Основы взаимодействия общества и природы. Социальные аспекты природопользования. Историческое и современное содержание охраны окружающей среды.

Природные ресурсы и их классификация.

Проблемы, связанные с антропогенным воздействием на биосферу. Экологический кризис.

Глобальные проблемы экологии (изменение климата, парниковый эффект, разрушение озонового слоя, деградация земель, загрязнение атмосферы и гидросферы, воздействие шума, кислотные дожди). Предмет, содержание и основные задачи экологии.

Биосфера. Основные составляющие биосферы (почва, недра, гидросфера, ландшафты, атмосфера, флора, фауна) и их значение для жизни на Земле.

Структура экосистем. Биотические, абиотические и антропогенные факторы. Категории организмов: продуценты, консументы, детритофаги и редуценты. Пищевые связи.

Непищевые взаимоотношения. Закон лимитирующих факторов. Биохимический круговорот веществ в природе (кислорода, углерода, азота, фосфора). Экологические пирамиды. Устойчивость экосистем. Равновесие экосистем. Принцип сохранения равновесия в окружающей среде. Влияние человека на устойчивость экосистем.

## Раздел 2. ЭКОЛОГО-ПРАВОВЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Основные принципы охраны окружающей природной среды. Состав природоохранного законодательства. Закон Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды". Контроль за выполнением экологического законодательства. Ответственность за экологические правонарушения. Стандарты в области охраны природы. Системы стандартов в природопользовании.

Задачи экономического механизма охраны природной среды. Плата за природные ресурсы. Плата за загрязнение окружающей природной среды и другие виды воздействия. Назначение экологической экспертизы. Принципы экологической экспертизы.

Государственная экологическая экспертиза. Общественная экологическая экспертиза.

Экологический паспорт как инструмент изменения политики проведения природоохранных мероприятий.

Управление охраной окружающей среды на объектах железнодорожного транспорта.

Экологический контроль и оценка природоохранной деятельности в МПС. Планирование мероприятий по охране окружающей среды.

## Раздел 3. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДОЙ

Воздействие железнодорожного транспорта на природную среду

Системный подход при изучении взаимодействия транспорта с окружающей средой.

Уровни и нормы воздействия на природную среду. Характеристика наиболее распространенных загрязнителей окружающей природной

среды на объектах железнодорожного транспорта: неорганические соединения (оксид углерода, диоксид серы, оксиды азота); органические соединения (сажа, нефтепродукты); биологические загрязнители; синтетические поверхностно-активные вещества; тяжелые металлы (ртуть, свинец); другие химические загрязнители; шумы и вибрации; радиоактивное, электромагнитное излучения; тепловое загрязнение. Влияние загрязнений на экосистемы и здоровье людей.

Защита природных сред на объектах железнодорожного транспорта

Водопользование и водопотребление. Источники загрязнения воды на объектах железнодорожного транспорта. Нормирование качества воды в водоемах. Предельно

допустимые концентрации вредных веществ в воде. Контроль качества воды. Условия сброса сточных вод в канализацию. Способы очистки сточных вод. Расчет допустимого состава сточных вод. Замкнутые системы водопользования на предприятиях железнодорожного транспорта. Источники загрязнения атмосферного воздуха на объектах железнодорожного транспорта. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе (ПДК), предельно допустимые выбросы вредных веществ (ПДВ), временно согласованные выбросы (ВСВ). Определение приземных концентраций выбросов вредных веществ. Санитарно-защитные зоны. Методы и средства очистки атмосферного воздуха от загрязнений. Типовые схемы очистки воздуха на объектах железнодорожного транспорта. Контроль качества атмосферного воздуха. Почвы и их роль в плодородии земли. Загрязнение земель и почв объектами железнодорожного транспорта. Нарушение и рекультивация земель. Лесные полосы вдоль железных дорог. Охрана недр. Охрана ландшафтов в зонах строительства и эксплуатации объектов железнодорожного транспорта. Пути снижения расхода природных ресурсов на предприятиях железнодорожного транспорта. Утилизация и переработка отходов. Токсичные производственные отходы. Источники шумового загрязнения на объектах железнодорожного транспорта. Нормирование и контроль шума. Методы и способы защиты жилых объектов от транспортного шума. Конструктивные решения по снижению шума. Действие радиации на организм человека. Опасность перевозимых радиоактивных веществ для человека и меры обеспечения безопасности. Основные источники и методы защиты от электромагнитных полей на железнодорожном транспорте.

Зачет

## **52. Экономика**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Экономика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки. Задачи дисциплины:

- дать общее представление о принципах и законах функционирования рыночной экономики;
- познакомить с методами построения экономических моделей и использования их в аналитической деятельности; - раскрыть экономическую сущность содержания базовых терминов и понятий, используемых при изучении других экономических дисциплин.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Экономика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.Б.5).

Программа курса строится на предпосылке, что студенты владеют основными понятиями по экономике. Одновременно, курс создает предпосылки для более глубокого освоения важнейших разделов современной экономической теории. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые на предыдущем этапе обучения:

**Знания:** Знать основные законы общественного развития, характеристику общества в целом, место человека в обществе, основные категории экономической сферы, социальные отношения, опыта деятельности в области национальной и общечеловеческой культуры; духовно-нравственные основы жизни человека и человечества, отдельных народов;

**Умения:** Уметь обобщать, анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения

характеризовать основные социальные и экономические объекты, выделяя их существенные признаки, закономерности развития;

анализировать актуальную информацию о социальных объектах, выявляя их общие черты и различия; устанавливать соответствия между существенными чертами и признаками изученных социальных явлений и обществоведческими терминами и понятиями;

**Навыки:** - владеть навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, атласами, картами, определителями, энциклопедиями, каталогами, словарями, Интернет;

- самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее;

- ориентироваться в информационных потоках, уметь выделять в них главное и необходимое; уметь осознанно воспринимать информацию, распространяемую по каналам СМИ

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Экономика» знания, умения и навыки будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Выпускная квалификационная работа.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Основы экономической науки.

Тема 1. Потребности. Свободные экономические блага. Ограниченность ресурсов.

Тема 2. Факторы производства и факторные доходы

Тема 3. Выбор и альтернативная стоимость

Тема 4. Собственность. Конкуренция.

Тема 5. Типы экономических систем

Тема 6. Экономическая свобода. Значение специализации и обмена

Раздел 2. Рыночная экономика

Тема 7. Рыночный механизм. Рыночное равновесие. Рыночные структуры

Тема 8. Экономика фирмы: цели, организационные формы

Тема 9. Труд и заработная плата. Безработица. Политика государства в области занятости. Профсоюзы.

Тема 10. Рациональный потребитель. Источники доходов семьи, основные виды расходов семьи. Сбережения населения. Страхование

Тема 11. Деньги и банки. Понятие денег и их роль в экономике. Банковская система. Финансовые институты. Инфляция и её социальные последствия.

Тема 12. Государство и экономика. Роль государства в экономике. Общественные блага. Налоги. Система и функции налоговых органов. Государственный бюджет. Государственный долг. Понятие ВВП. Экономический рост. Экономические циклы.

Основы денежной политики государства.

Тема 13. Международная экономика. Международная торговля. Государственная политика в области международной торговли. Валюта. Обменные курсы валют. Глобальные экономические проблемы

Тема 14. Особенности современной экономики России.

Зачет

### **53. Экономика железнодорожного транспорта**

#### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Экономика железнодорожного транспорта» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности "Системы обеспечения движения поездов" и приобретение ими:

- получение знаний в области экономических основ производства, управления ресурсами предприятия (основные производственные фонды, оборотные средства и трудовые ресурсы, классификация затрат на производство и реализацию продукции, себестоимость предоставления услуги);
- формирование понимания особенностей применения экономических законов, анализа основных экономических понятий и показателей с учетом специфики организации управления и производства на железнодорожном транспорте;
- в результате изучения данной дисциплины студент должен иметь ясное представление об экономических основах производства и экономической деятельности применения устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте.

#### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Экономика железнодорожного транспорта» Б1.В.ДВ.1.1 относится к дисциплинам вариативной части учебного плана. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Экономика:

Знания:	закономерности функционирования современной экономики; основных понятий, категорий и инструментов экономической теории и прикладных экономических дисциплин; основных особенностей ведущих школ и направлений экономической науки; методов построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов;
Умения:	анализировать экономические взаимосвязи; ориентироваться в мировом и национальном историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; использовать правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности;

Навыки:	<p>философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества; выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении; извлечения необходимой информации из оригинального текста по проблемам экономики и бизнеса; владение навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии; литературной, деловой письменной и устной речи на русском языке, владеть навыками публичной и научной речи.</p>
---------	---

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Экономика железнодорожного транспорта» знания, умения и навыки по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Эффективность инвестиционных проектов;
- Выпускная квалификационная работа.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 1. Управление железнодорожным транспортом в России

#### 1.1. Управление железнодорожным транспортом России

Предпосылки структурной реформы на железнодорожном транспорте. Сущность концепции реформирования отрасли. Реформирование организации грузовых перевозок. Проблема развития системы компаний собственного подвижного состава. Создание Федеральной пассажирской компании, Компаний по ремонту грузовых вагонов и др. дочерних компаний в системе Холдинга «РЖД».

#### 1.2. Система управления железнодорожным транспортом.

Особенности, принципы и методы управления на железнодорожном транспорте. Организационная структура и функции органов управления. Совершенствование управления железнодорожным транспортом в современных условиях.

### Раздел 2. Управление и планирование на железнодорожном транспорте

#### 2.1. Ценовая политика и ценообразование на железнодорожном транспорте.

Принципы ценовой политики и методы ценообразования. Методы построения и дифференциация тарифов на перевозки. Пути совершенствования грузовых и пассажирских тарифов. Пути повышения доходности железнодорожного транспорта.

#### 2.2. Управление финансами на железнодорожном транспорте.

Принципы и функции финансового управления. Роль финансового планирования в финансовом управлении. Бюджетирование как инструмент финансового планирования на железнодорожном транспорте.

Характеристика финансовой структуры ОАО «РЖД».

Основные фонды и оборотные средства железнодорожного транспорта. Формирование и виды доходов железнодорожной компании. Организация финансово-экономических взаимоотношений в ОАО «РЖД».

#### 2.3. Налоговая система России и особенности налогообложения на железнодорожном транспорте.

Характеристика и организационные принципы налоговой системы Российской Федерации. Налог на добавленную стоимость. Налог на прибыль организации. Налог на имущество организации

### Раздел 3. Экономика, качество и регулирование

#### 3.1. Экономика, качество и регулирование.

Экономика, качество и регулирование эксплуатационной работы железных дорог в условиях рынка. Планирование и экономическое регулирование работы подвижного

состава в грузовом движении. План работы подвижного состава. Планирование объемных показателей работы. Методы расчета эксплуатируемого парка локомотивов и рабочего парка грузовых вагонов. Планирование качественных показателей работы подвижного состава. Особенности планирования и экономического регулирования работы подвижного состава в пассажирском движении. Планирование работы подвижного состава в пассажирском движении. Показатели использования подвижного состава в пассажирском движении. Экономическая эффективность улучшения качественных показателей использования подвижного состава в пассажирском движении.

3.2. Основы методики комплексной экономической оценки повышения качества и эффективности транспортного производства

Понятие и сущность качества. Интегральное качество транспортного производства и методы его определения. Качество эксплуатационной работы. Качество перевозок. Качество транспортного обслуживания. Качество транспортного обеспечения

Раздел 4. Экономика труда на железнодорожном транспорте

4.1. Производительность труда, ее сущность и измерение.

Основные факторы, влияющие на рост производительности труда. Эффективность ускорения темпов роста производительности труда.

4.2. Организация, планирование и оплата труда на железнодорожном транспорте.

Организация труда работников железнодорожного транспорта. План по труду.

4.3. Оплата труда работников железнодорожного транспорта. Сущность заработной платы.

Тарифная система. Формы и системы оплаты труда. Виды доплат и порядок их определения. Стимулирование труда.

Раздел 5. Материально-техническое обеспечение и управление закупочной деятельностью на железнодорожном транспорте

5.1. Организация материально-технического обеспечения предложений железнодорожного транспорта.

Управление производственными запасами материальных ресурсов.

5.2. Планирование и анализ выполнения плана товарооборота и расходов органов МТО железнодорожного транспорта.

Управление закупочной деятельностью на железнодорожном транспорте.

5.3. Использование инструментов прокьюремета при организации закупочной деятельности.

Применение аутсорсинга в процессе материально-технического обеспечения предприятий железнодорожного транспорта.

5.4. Основные направления повышения эффективности использования материальных ресурсов и оптимизации материально-технического обеспечения.

Раздел 6. Раздел 6. Финансы на предприятиях железнодорожного транспорта.

6.1. Принципы и функции финансового управления. 6.2. Характеристика финансового управления при реализации продукции предприятий железнодорожного транспорта. 6.3.

Организация финансового управления на принципах бюджетирования. 6.4. Формирование и структура доходов от основной и прочих видов деятельности. 6.5. Показатели эффективности работы предприятий железнодорожного транспорта.

Экология и железнодорожный транспорт

6.6. Природопользование на транспорте.

Влияние железнодорожного транспорта на загрязнение окружающей природной среды.

6.7. Рациональное использование природных ресурсов.

Экономический механизм рационального природопользования. Механизм платы за



загрязнение окружающей природной среды.

6.8. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий.

зачет

## 54. Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о методах и средствах управления перевозочными процессами, движением поездов на железнодорожном транспорте с использованием современных устройств автоматики, телемеханики и связи, а также передовых технологий, обеспечивающих экономию трудовых и энергетических ресурсов, безопасность движения в различных условиях эксплуатации;
- умений проектировать системы автоматики, телемеханики, связи и электроснабжения.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов» относится к базовой части цикла (Б1.Б.40).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Общий курс железнодорожного транспорта:

Знания:	основные понятия о транспорте, транспортных системах; основные характеристики различных видов транспорта, технику и технологии, организацию работы, системы энергоснабжения, инженерные сооружения, системы управления; критерии выбора транспорта, стратегию развития транспорта;  основные понятия об устройстве и взаимодействии узлов и деталей подвижного состава
Умения:	демонстрировать основные сведения о транспорте, транспортных системах, характеристиках различных видов транспорта, об организации работ, системах энергоснабжения, сооружениях железнодорожного транспорта; проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения
Навыки:	основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок; техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта; теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов; технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава; методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути

- Теория линейных электрических цепей:

Знания:	<p>базовые ценности мировой культуры и науки                  термины, определения и обозначения основных параметров различных электрических цепей                  методы математического и имитационного моделирования различных электрических цепей                  характеристики и параметры различных электрических цепей, технологии производства и монтажа элементов электрических схем                  методы и методики расчёта основных параметров четырёхполюсных цепей и их элементов, а также их физические принципы действия                  современные технологии в области моделирования электрических цепей, параметры электрических цепей, влияющих на работу устройств систем обеспечения безопасности                  условия и особенности эксплуатации различных электрических цепей и их элементов, нормативно-техническую документацию</p>
Умения:	<p>применять базовые ценности мировой культуры и науки при своём личностном и общекультурном развитии                  интерпретировать используемые определения и термины, дискутировать и отстаивать свою точку зрения с использованием устной и письменной речи                  применять различные методы моделирования для анализа электрических цепей                  применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов и средств автоматизации для анализа и синтеза четырёхполюсных электрических цепей                  выбирать и применять методики расчёта основных параметров четырёхполюсных цепей при их проектировании                  использовать в профессиональной деятельности современные технологии в области моделирования электрических цепей                  разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий при синтезе электрических цепей</p>
Навыки:	<p>культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию различной информации, избирать цель и пути её достижения                  систематизировать полученные знания в области теории электрических цепей, создавать тексты профессионального назначения                  разрабатывать математические модели для анализа и синтеза электрических цепей; производить оценку теоретических и экспериментальных исследований                  сравнивать и давать оценку различным технологическим процессам и средствам автоматизации для анализа и синтеза четырёхполюсных электрических цепей                  составлением алгоритмов для расчёта основных параметров электрических цепей на основе известных методов и методик                  производить оценку показателей работы электрических цепей, используемых в системах обеспечения поездов; обобщать и систематизировать полученные результаты для их модернизации                  навыками по организации проектирования систем обеспечения движения поездов при синтезе электрических цепей по заданным параметрам</p>

- История развития техники управления движением поездов:

Знания:	современные информационные системы и системы управления движения поездов.
Умения:	использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов.
Навыки:	методами и методиками, позволяющими обобщать и систематизировать информацию, проводить необходимые расчеты.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Опыт эксплуатации современных систем и устройств;
- Преддипломная практика;
- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики

Классификация, назначение и развитие систем железнодорожной автоматики, телемеханики, их технико-эксплуатационные возможности в организации движения поездов. (Тема 9).

Основные понятия об устройствах железнодорожной автоматики, телемеханики на перегонах и станциях, автоматизации диспетчерского управления движением поездов, информационных устройствах на железных дорогах. Роль этих технических средств в решении технологических задач железнодорожного транспорта, в повышении эффективности его работы и обеспечении безопасности движения поездов.

Требования ПТЭ и других нормативных документов к системам железнодорожной автоматики, телемеханики.

Структурные схемы автоматических систем управления и контроля. (Тема 10).

Понятие о системах автоматического регулирования и управления, их характеристики.

Принципы обеспечения безопасности движения поездов в системах управления.

Элементы железнодорожной автоматики, телемеханики и предъявляемые к ним требования. (Тема 11).

Классификация элементов по различным критериям, общие характеристики элементов.

Общие сведения о датчиках и их классификация. Специфические датчики железнодорожной автоматики.

Электрические реле, их классификация и устройство, характеристики и параметры.

Способы изменения временных параметров реле. Особенности реле переменного тока.

Трансмиттеры.

Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы. Бесконтактные реле, импульсные схемы.

Логические интегральные схемы и цифровые устройства. Микропроцессоры, их возможности и области применения.

Колебательные контуры и фильтры, усилители и генераторы. Модуляторы, демодуляторы и преобразователи частоты. Ограничители уровня и устройства автоматической

регулировки усиления.

Условные обозначения элементов.

Основы телемеханики и связи. (Тема 12).

Общие сведения об информации, энтропии, каналах передачи информации и их параметрах. Классификация телемеханических систем по выполняемым функциям и другим признакам. Импульсные характеристики сигналов и их использование для передачи сообщений. Способы разделения сигналов, виды селекции сообщений в системах телемеханики. Методы синхронизации.

Коды, их классификация, особенности и параметры. Двоичные избыточные и избыточные коды, корректирующая способность кодов, области их применения, элементы теории помехоустойчивости.

Структуры телемеханических систем, особенности их применения для телеуправления и телесигнализации, телеизмерения и телерегулирования. Системы телемеханики на железнодорожном транспорте, реализация их основных узлов. Понятие об автоматизированных системах управления, эксплуатируемых на железнодорожном транспорте.

Раздел 5. Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Эксплуатационные основы железнодорожной автоматики. (Тема 13).

Сигналы, сигнализация и сигнальные устройства. Устройство светофоров различного назначения, области их применения и техническое обслуживание. Сигнальные и маршрутные указатели. Расстановка светофоров на перегонах с учетом обеспечения безопасности движения поездов, заданного интервала попутного следования и условий видимости их показаний. Назначение постоянных сигналов, их классификация и места установки. Требования, предъявляемые к сигналам. Принципы светофорной сигнализации.

Изоляция путей и расстановка светофоров на станциях. Однониточный и двухниточный планы станции. Особенности изоляции путей, стрелочных и бесстрелочных путевых секций в маневровых районах и на промышленном транспорте.

Построение схем железнодорожной автоматики с учетом обеспечения безопасности движения поездов. Правила и отличительные особенности построения электрических схем контроля и управления в системах железнодорожной автоматики с учетом требований обеспечения безопасности движения поездов.

Рельсовые цепи. (Тема 14).

Назначение, общие принципы устройства и работы рельсовых цепей. Классификация и элементы рельсовых цепей и их характеристики. Понятие о первичных и вторичных параметрах рельсовой линии. Основные требования, предъявляемые к рельсовым цепям. Нормальный, шунтовой и контрольный режимы работы и режим АЛС, условия их выполнения. Критерии надежной работы рельсовых цепей и основы их расчета. Способы повышения шунтовой чувствительности рельсовых цепей и их защищенности от влияния помех.

Станционные и перегонные рельсовые цепи при автономной тяге, при электротяге постоянного и переменного тока. Особые виды рельсовых цепей (разветвленные, горочные, длинные, неограниченные, для маневровых районов промышленного транспорта).

Влияние сопротивления изоляции на работу рельсовых цепей. Техническое состояние рельсовых цепей, методы его контроля. Вопросы техники безопасности при обслуживании рельсовых цепей.

Системы путевой блокировки. (Тема 15).

Общие принципы построения систем и устройств полуавтоматической и автоматической блокировки, их классификация, области применения и требования к ним.

Системы полуавтоматической блокировки, их устройство, работа, область применения и способы контроля состояния перегонных участков пути (счет осей, использование РЦ и

др.). Система ЭССО.

Автоблокировка постоянного тока с импульсными рельсовыми цепями, ее устройство, работа и область применения. Числовая кодовая система автоблокировки, ее устройство, работа и область применения. Организация двухстороннего движения поездов на перегонах. Схемы изменения направления движения поездов.

Принципы построения новых систем автоматической блокировки: с тональными рельсовыми цепями, с централизованным размещением оборудования на станциях, с микропроцессорными устройствами обработки сигналов, с неограниченными рельсовыми цепями и др. Контроль свободности перегона и полноты состава с использованием счетчиков осей.

Организация работы на станциях при пользовании устройствами автоблокировки.

Техническое обслуживание устройств автоблокировки.

Автоматическая локомотивная сигнализация и автоведение поездов. (Тема 16).

Назначение, классификация и область применения устройств автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) и авторегулировки. Общие основы систем АЛС с непрерывной и точечной передачей сигналов на локомотив.

Принципы построения систем АЛС числового кода, путевые и локомотивные устройства, их функционирование. Системы многозначной АЛС, системы АЛС-ЕН, КЛУБ.

Особенности регулирования скорости поезда метрополитена.

Принципы построения системы автоматического управления тормозами.

Системы автоведения поездов на магистральном транспорте и на метрополитене, их структуры и алгоритмы работы.

Диспетчерский контроль и техническая диагностика, ограждающие устройства на железнодорожном транспорте. (Тема 17).

Общие принципы и назначение устройств диспетчерского контроля и технической диагностики. Передача информации о поездной ситуации и повреждении устройств автоблокировки с перегона на станцию и со станций на пост диспетчерского управления.

Новые системы диспетчерского контроля (СПИЛП, в том числе АПК-ДК, АСДК).

Устройства технической диагностики и контроля технического состояния устройств на станциях и перегонах. Технические характеристики и принцип построения устройств автоматического контроля подвижного состава (ПОНАБ, ДИСК, КТСМ, УКСПС, КГУ и др.). Действия персонала при обнаружении неисправности в поездах.

Назначение ограждающих устройств и их классификация, требования ПТЭ к ним.

Принцип действия автоматической переездной сигнализации, автоматических шлагбаумов и полушлагбаумов. Расчет длины участка приближения к переезду. Понятие о скоростном управлении переездной сигнализацией. Особенности ограждения городских и станционных переездов, переездная сигнализация на промышленном транспорте.

Ограждение пересечений железных дорог в одном уровне, разводных и подъемных мостов. Понятие о въездной и выездной сигнализации, ее особенности. Содержание устройств переездной сигнализации.

Централизация стрелок и сигналов на станциях. (Тема 18),

Общая характеристика устройств автоматики и телемеханики на станциях, их классификация. Общие функции. Электрическая централизация и ее назначение.

Требования ПТЭ к устройствам ЭЦ. Объекты управления и контроля. Общая структура систем ЭЦ. Принципиальные схемы контроля и управления стрелочным электроприводом. Работа схемы управления стрелочным электроприводом в нормальных условиях и при взрезе стрелки. Особенности технических устройств ввода управляющих команд и отображения информации, применяемых в различных типах ЭЦ.

Структуры устройств релейной централизации для малых станций, их отличительные особенности, устройства электропитания.

Структуры устройств централизации крупных станций, принципы маршрутного управления стрелками и светофорами.

Блочные системы маршрутной централизации (БМРЦ), особенности построения и работы их схем. Понятие об установке и отмене набора, установке и отмене маршрута, искусственного размыкания секций маршрута, управления переездом и перегонами и т.д. Местное управление стрелками при маневровой работе. Увязка перегонных устройств автоматики с ЭЦ. Особенности систем ЭЦИ-У, ЭЦИ-УМ, ЭЦ-К, ЭЦ-КМ, РПЦ, МПЦ.

Устройства ЭЦ в маневровых районах и на промышленном транспорте, их особенности. Устройства автоматического управления стрелками с локомотива. Системы маневровой локомотивной сигнализации. Особенности систем автоматики на станциях стыкования разных видов тяги, их структура и принцип действия.

Компьютерные и компьютерно-релейные системы ЭЦ, принципы их построения и особенности применения. Понятие о комплексной автоматизации технологических процессов на станциях, особенности устройств автоматики, применяемых на грузовых станциях, в товарных и технических конторах станций, перспективы их развития.

Электропитание устройств ЭЦ. Безбатарейная и батарейная системы электропитания.

Техническое обслуживание устройств ЭЦ.

Кодовые системы централизации. (Тема 19).

Понятие о кодовых системах централизации. Требования ПТЭ, эксплуатационно-технические характеристики.

Спорадические системы диспетчерской централизации (система ЧДЦ), область применения, общая схема устройств, принцип действия и работа устройств.

Циклические системы диспетчерской централизации (системы «Нева», «Луч»), область применения, общая схема устройств, принцип действия и работа устройств.

Компьютерные системы диспетчерской централизации (системы «Диалог», «Сетунь» и др.), область применения, общая схема устройств, принцип действия и работа устройств.

Применение этих систем для автоматизации процессов.

Станционные кодовые централизации СКЦ, Диалог-МС, ЭЦ-ЕМ, область их применения, принцип действия и порядок пользования.

Порядок производства маневров на станциях при диспетчерской централизации.

Резервное и местное управление стрелками и сигналами. Особенности применения кодовых систем на промышленном транспорте и на метрополитене. Устройства ввода и отображения информации в кодовых системах.

Понятие об автоматизированных центрах диспетчерского управления, их структура, функции и эффективность.

Механизация и автоматизация сортировочных горок. (Тема 20).

Задачи механизации и автоматизации сортировочных горок, их особенности. Устройства сигнализации и управления на горках, эксплуатационные требования, предъявляемые к ним. Понятие о комплексной автоматизации горочных процессов. Виды надвига составов на горку и их особенности.

Вагонные замедлители, их классификация, устройство и принцип действия.

Скоростемеры, весомеры, устройства для обдувки стрелок. Горочные посты и их оборудование. Горочные рельсовые цепи и путевые датчики.

Принцип действия и устройство горочной автоматической централизации. Программно-задающие устройства. Пульты управления механизированных и автоматизированных сортировочных горок.

Автоматическое задание скорости роспуска составов. Устройства телеуправления горочным локомотивом, горочная автоматическая локомотивная сигнализация.

Устройства автоматического регулирования скорости скатывания отцепов. Устройства контроля заполнения путей подгорочного парка.

Современные системы управления процессом сортировки вагонов на горках. Система комплекса горочных микропроцессорных устройств (КГМ), ее структура, функции и особенности применения. Развитие систем автоматизации сортировочных станций.

Содержание устройств автоматизации сортировочных горок.

Раздел 2. Устройства связи на железнодорожном транспорте

Виды, структура и назначение железнодорожной связи. (Тема 1).

Общие сведения и краткая характеристика средств связи, используемых на железнодорожном транспорте, Принцип организации связи, структура сети, Значение и роль связи в обеспечении безопасности движения поездов и организации перевозок. Назначение и классификация линий связи, виды систем и требования, предъявляемые к ним. Конструкция и особенности воздушных кабельных и волоконно-оптических линий связи. Линейные сооружения связи. Защита линий от опасных и мешающих влияний. Современные цифровые системы передачи информации, спутниковые системы связи.

Телефонная связь. (Тема 2).

Основные характеристики звуков речи. Понятие об эффективно передаваемой полосе частот. Принципы телефонирования, оценка качества передачи. Устройство электроакустических преобразователей. Организация и физические основы двухсторонней передачи сигналов по проводам.

Коммутационные приборы телефонных станций Системы автоматической телефонной связи. Современные цифровые системы коммутации.

Оперативно-технологическая связь (тема 3)

Значение оперативно-технологической связи при эксплуатации железных дорог.

Принципы организации групповых связей, необходимых для оперативного руководства и обеспечения безопасности движения поездов. Системы избирательного вызова и приборы для его посылки. Принцип организации поездной диспетчерской связи и эксплуатационные требования, предъявляемые к ней. Организация связи энергодиспетчера. Аппаратура, применяемая для организации диспетчерских связей и ее структурные схемы. Принципы организации постанционной и линейно-путевой связи, эксплуатационные требования, предъявляемые к ним. Схема связи, организуемой по станционному принципу. Дорожно-распорядительная связь, магистральная и дорожная связь совещаний. Принцип организации ДРС, ДСС, МСС.

Многоканальная связь. (Тема 4).

Принципы организации многоканальной связи; требования, предъявляемые к дальней телефонной связи. Канал связи и возможности его многократного использования.

Системы с частотным и временным разделением каналов. Дальность передачи электрических сигналов по проводным цепям и способы ее увеличения. Телефонные каналы однополосной четырехпроводной системы. Двухполосная двухпроводная система организации телефонной связи. Телефонные усилители. Принципы построения многоканальных телефонных систем. Аппаратура высокочастотного телефонирования многоканальных систем. Многоканальные системы связи с импульсно-кодовой модуляцией. Цифровые системы телефонирования. Автоматическая дальняя телефонная связь. Линейно-аппаратные залы (ЛАЗ) и линейно-аппаратные цехи домов связи и их оборудование. Электропитание устройств связи.

Передача дискретной информации. Цифровые сети с интеграцией услуг. (Тема 5).

Принципы передачи дискретной информации и область ее применения на железнодорожном транспорте. Схемы и способы телеграфирования. Понятие о синхронном и стартстопном методах передачи. Типы телеграфных аппаратов и их характеристики. Принципы фототелеграфии и ее использование на железнодорожном транспорте. Аппаратура передачи данных, применяемая на железнодорожном транспорте.

Методы повышения достоверности передачи данных. Сети передачи дискретных сообщений. Роль и место телеобработки данных в АСУЖТ. Основные режимы взаимодействия с ЭВМ удаленных абонентов. Устройства сопряжения ЭВМ с каналом связи. Модемы. Автоматизированное рабочее место.

Радиосвязь и телевидение. (Тема 6).

Роль и место связи с подвижными объектами в системах управления на железнодорожном транспорте, объекты управления при передаче аналоговой и дискретной информации.

Классификация систем радиосвязи. Особенности и специфика систем радиосвязи на железнодорожном транспорте. Радиосвязь в поездной и маневровой работе, при проведении ремонтно-восстановительных работ. Объем и направление передаваемой информации, анализ потребностей различных служб в каналах радиосвязи. Радиосвязь в тоннелях и метрополитенах. Направляющие линии. Колебательный контур. Антенны. Излучение и распространение электромагнитных волн. Структуры радиопередатчиков и радиоприемников.

Система поездной диспетчерской радиосвязи, назначение, принципы организации и основные технические данные. Структуры радиопроводных линейных дуплексных и симплексных систем. Обеспечение непрерывности связи и дистанционного управления стационарными радиостанциями. Анализ загрузки радиосетей для абонентов, участвующих в поездной работе. Особенности работы радиосредств на локомотивах, в вагонах и служебных помещениях. Организация радиосвязи при движении соединенных поездов. Ремонтно-оперативная радиосвязь (РОРС), классификация ее абонентов.

Ремонтная линейная симплексная радиосвязь и принципы ее организации. Временно организуемая ремонтная радиосвязь и принципы ее организации. Радиосвязь внутри фронта работ для ремонтных подразделений, способы организации и структуры.

Ремонтно-оперативная радиосвязь с выходом на АТС и на диспетчеров с подвижных объектов. Особенности условий работы радиосредств РОРС на ПМС, дрезинах, вагонах, в служебных помещениях и местах временного развертывания, а также при использовании носимых и портативных радиостанций. Понятие об электромагнитной совместимости радиосредств на перегонах, станциях и железнодорожных узлах. Методы борьбы с сосредоточенными помехами.

Абоненты систем радиосвязи и их классификация. Загрузка сетей и требуемое число кругов связи на станциях, структуры радиосетей с автономными каналами, их анализ и основные параметры маневровой, горочной связи, связи списчиков вагонов, пунктов технического и коммерческого осмотра вагонов, военизированной охраны и др.

Особенности работы носимых радиосредств.

Технологическая и оповестительная громкоговорящая связь, ее организация. Структуры и основные параметры громкоговорящей связи на сортировочных горках, в парках станций, на крупных станциях, вокзалах и служебных помещениях. Аппаратура трансляционных узлов. Запись и воспроизведение звука. Акустические процессы в закрытых помещениях. Студии и их оборудование. Озвучивание вокзалов, вагонных и локомотивных депо.

Оборудование станций парковой связью громкоговорящего оповещения. Озвучивание парков станций, пассажирских и грузовых платформ. Фидерные линии. Радиофикация составов пассажирских поездов.

Принцип передачи изображений неподвижных и подвижных объектов на расстояние по проводам и по радио. Цветное телевидение, использование телевидения на транспорте.

Принципы организации радиорелейных систем связи прямой видимости и спутниковых систем. Радиорелейные линии с частотным и временным уплотнением, их использование для организации железнодорожной связи. Радиорелейные системы. Системы спутниковой связи.

Раздел 2. Информационные системы на железнодорожном транспорте (Тема 7).

Указатели отправления и прибытия поездов. Автоматизация справочной службы.



Автоматические камеры хранения багажа.

Механизация и автоматизация билетно-кассовых операций. Система «Экспресс», ее структура и работа.

Информатизация транспортных процессов, системы информационного обеспечения оперативного персонала железных дорог.

Раздел 3. Технико-экономическая эффективность средств связи (Тема 8).

Основные показатели и методы расчета эффективности применения средств связи в существующих условиях. Определение экономической эффективности внедрения устройств оперативно-технологической и многоканальной связи, станционной и поездной радиосвязи, радиорелейной и других видов связи. Организация и планирование мероприятий, связанных с охраной труда и пожарной безопасностью.

Раздел 3. Электроснабжение железных дорог

Раздел 1. Введение. Системы электроснабжения электрических железных дорог (Эл. ж. д.) и метрополитенов  
Системы электроснабжения (С.Э.) при различных системах тяги. Схемы питания тяговой сети в различных условиях их работы.

Особенности схем питания тяговой сети однофазного тока промышленной частоты. Системы  $2 \times 25$  кВ. Схема питания нетяговых потребителей. Особенности схем питания метрополитенов. [1, Гл. 1, с. 5]

Раздел 2. Сопротивление тяговой сети

Сопротивление проводов и рельсов тяговой сети постоянного тока. Потенциалы и токи в рельсах на линиях постоянного тока.

Сопротивление проводов и рельсов на линиях переменного тока. Потенциалы и токи в рельсах на линиях переменного тока. Составное и приведенное сопротивление тяговой сети. Сопротивление тяговой сети  $2 \times 25$  кВ. [1, Гл. 2, с. 51]

Раздел 3. Режимы работы С.Э. и их параметры

Режимы работы С.Э. при нормальной схеме питания и нормальном графике движения поездов на пригородных участках, метрополитенах и магистральных железных дорогах. Работа С.Э. магистральных дорог при особых режимах движения поездов при вынужденных схемах питания. [1, Гл. 7, с. 308]

Раздел 4. Методы расчета С.Э.

Детерминированные и вероятностные методы расчета.

Методы, основанные на исследовании графика движения поездов: непрерывного исследования, равномерных сечений, характерных сечений.

Параметры тяговой нагрузки: С.Э. мгновенные и средние значения по времени. Их влияние на работу основных потребителей.

Задачи и развитие принципов построения расчета С.Э. Расчеты мгновенных схем в тяговых сетях постоянного и переменного тока без учета и с учетом протекания токов по земле и изменения напряжения на шинах подстанций. Особенности расчета С.Э. при применении рекуперативного торможения на линиях постоянного и переменного тока. Уравнительные токи

в тяговой сети.

Расчет мгновенных схем при С.Э. 2×25 кВ. Методы расчета С.Э. при регулярном графике движения поездов. Построение графиков изменения во времени тяговой нагрузки С.Э. Определение интегральных значений тяговой нагрузки С.Э. Развитие математических моделей нагрузки С.Э. Метод равномерно распределенной нагрузки и его оценка. Методы расчета по средним размерам движения.

Методы, учитывающие случайный характер графика движения.

Представление тяговой нагрузки при детерминированных токах поездов и случайном числе поездов на фидерной зоне. Функция распределения вероятностей числа поездов. Условные перегоны. Математическое ожидание и дисперсия тока поездов при движении его по условному перегону. Параметры тока фидера: средний ток, эффективный ток, дисперсия и определение их по аналогичным параметрам токов перегонов. Расчет средних и эффективных токов подстанций по параметрам токов фидеров (железных дорог постоянного тока) и средних и эффективных токов фаз трехфазного трансформатора по параметрам токов фидеров (железная дорога переменного тока).

Расчет потерь мощности в тяговой сети, уровня напряжения у поезда.

Имитационные модели. Исходные — данные для моделирования, расчетные режимы. Детерминированный и вероятностные подходы. Алгоритмы расчета тягового электроснабжения на ЭВМ при проектировании. Использование ЭВМ для расчетов С.Э. в условиях эксплуатации. [1, Гл. 7, с. 308]

Раздел 5. Способы повышения качества электрической энергии и коэффициента мощности

Регулирование напряжения на участках постоянного и переменного тока. Регулирование напряжения в условиях несимметричной нагрузки. Влияние несимметричной и несинусоидальной нагрузки на работу различных потребителей. Компенсирующие устройства. Поперечная и продольная компенсация.

Определение симметричных составляющих нагрузки на отдельной тяговой подстанции и в питающей линии передачи без применения компенсирующих устройств. Определение основных параметров режимов работы С.Э. для задания мгновенной лхемы расположения несимметричной нагрузки без применения и с применением компенсирующих устройств.

зачет

Экзамен

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов».

Для дальнейшего успешного обучения студентам необходимо приобретение:

- знаний теории и методики самостоятельного использования средств физической культуры и спорта для рекреации в процессе учебной и профессиональной деятельности;
- умений применять физические упражнения, различные виды спорта для формирования и развития психических свойств личности, необходимых в социально-культурной и профессиональной деятельности (нравственно-волевых, коммуникативных, организаторских, лидерских, уверенности в своих силах, самодисциплины, гражданственности, патриотизма и др.).
- навыков самокоррекции, с использованием методов и средств самоконтроля за своим состоянием; широким спектром ценностей физической культуры, спорта, оздоровительных систем для самоопределения, профессионально-личностного и субъективного развития в физическом воспитании и самосовершенствовании.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» относится к дисциплине по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.ДВ). Освоение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в рамках учебных предметов при обучении по общеобразовательной программе или соответствующих дисциплин при обучении по программам профессионального образования:

- Физическая культура и спорт:

Знания:	теории и методики физической культуры, социальной роли физической культуры в жизни современного человека и общества в целом, ее возможности в восстановлении генофонда нации и возрождении трудового потенциала, повышении качества трудовых ресурсов; методику самостоятельного использования средств физической культуры и спорта для рекреации в процессе учебной и профессиональной деятельности;
Умения:	использовать средства и методы физического воспитания для повышения адаптационных резервов организма, укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, предупреждения профессиональных заболеваний и травматизма; применять физические упражнения, различные виды спорта для формирования и развития психических свойств личности, необходимых в социально-культурной и профессиональной деятельности (нравственно-волевых, коммуникативных, организаторских, лидерских, уверенности в своих силах, самодисциплины, гражданственности, патриотизма и др.).
Навыки:	овладения понятийным аппаратом в сфере физической культуры и спорта: «Физическая культура личности» (ее содержание, структура, критерии и уровни проявления в социуме и личной жизни); «Здоровье» (его физическое, психическое, социальное и профессиональное проявления); «Здоровый образ жизни» (его составляющие и мотивация) и др.; навыками самокоррекции, с использованием методов и средств самоконтроля за своим состоянием; широким спектром ценностей физической культуры, спорта, оздоровительных систем для самоопределения, профессионально-личностного и субъективного развития в

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлению подготовки «23.05.05. "Системы обеспечения движения поездов"» и будут использованы при изучении последующих дисциплин:

- Безопасность жизнедеятельности;
- Психология и педагогика.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

### Раздел 1 Легкая атлетика

1.1. История развития легкой атлетики. Классификация и характеристика легкоатлетических упражнений. Раскрываются основные группы легкоатлетических упражнений: бег, прыжки, метания, спортивная ходьба, многоборье.

1.2. Методики применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств в легкой атлетике: эстафетный бег, бег на короткие, средние дистанции, прыжок в длину с разбега, метания.

1.3. Общая физическая подготовка.

Повышение уровня общей физической подготовленности студентов с использованием упражнений из различных видов спорта.

1.4. Освоение двигательных умений и навыков в легкой атлетике. Повышение уровня физической подготовленности средствами легкой атлетики. Включает самостоятельное обучение техники бега на короткие дистанции. Техника низкого старта, стартового ускорения, бега по дистанции, финиширования. Специальные упражнения бегуна. Обучение эстафетного бега. Техника передачи эстафетной палочки. Тренировка в беге на короткие дистанции. Кроссовая подготовка. Обучение техники высокого старта. Бег по пересеченной местности. Бег в гору и под уклон, на пологом и крутом склоне, бег с преодолением естественных препятствий. Развитие физических качеств с использованием элементов легкой атлетики.

1.5. Совершенствование техники легкоатлетических упражнений. Повышение уровня подготовленности средствами легкой атлетики представляет собой совершенствование техники бега на короткие дистанции. Техника низкого старта, стартового ускорения, бега по дистанции, финиширования. Специальные упражнения бегуна. Обучение эстафетного бега. Техника передачи эстафетной палочки. Тренировка в беге на короткие дистанции. Кроссовая подготовка. Обучение техники высокого старта. Бег по пересеченной местности. Бег в гору и под уклон, на пологом и крутом склоне, бег с преодолением естественных препятствий. Развитие физических качеств с использованием элементов легкой атлетики.

1.6. Тестирование физической и спортивно-технической подготовленности. Определение уровня овладения теоретическими и методическими знаниями, практическими умениями и навыками. Тестирование физической и спортивно-технической подготовленности студентов. Контроль физического развития и функционального состояния.

### Раздел 2 Спортивные игры (волейбол).

1.1. Освоение двигательных умений и навыков в спортивных играх. Повышение уровня

физической подготовленности средствами спортивных игр. Самостоятельное обучение технике элементов игры в волейбол. Техника нападения: стойки и перемещения, подачи, нападающие удары. Техника защиты: стойки и перемещения, прием мяча, блокирование. Элементы тактики игры: индивидуальные, групповые и командные действия, варианты тактических систем в нападении и защите. Правила игры.

1.2. Методики применения средств физической культуры

для направленного развития отдельных физических качеств в волейболе. Рассмотреть основы методики развития силовых способностей: основные направления в методике воспитания силы; правила регулирования дыхания и выбор положения тела; сочетание упражнений общего и локального воздействия. Воспитание быстроты простой и сложной двигательной реакции. Методика применения средств физической культуры для развития быстроты движений. Методические приемы воспитания ловкости и гибкости. Средства и методы развития общей и специальной выносливости.

1.3. Общая физическая подготовка. Повышение уровня общей физической подготовленности студентов с использованием упражнений из различных видов спорта.

1.4. Совершенствование техники элементов в волейболе. Повышение уровня подготовленности средствами спортивных игр. Совершенствование техники элементов игры в волейбол. Совершенствование техники нападения и защиты. Совершенствование тактических действий занимающихся. Двусторонняя игра.

1.5. Тестирование физической и спортивно-технической подготовленности. Определение уровня овладения теоретическими и методическими знаниями, практическими умениями и навыками. Самостоятельный контроль физического развития и функционального состояния.

зачет

## **56. Электрические машины**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Электрические машины» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о об устройстве, теории работы и характеристиках электрических машин и трансформаторов, конструкции, параметрах и типах электрических машин различного назначения, о направлениях совершенствования конструкции, технологии производства, а также эксплуатации и ремонта электрических машин и трансформаторов;
- умений с учетом характеристик, параметров и условий работы электрических машин и трансформаторов, применять и эксплуатировать их в системах обеспечения движения поездов, в электроприводах оборудования предприятий железнодорожного транспорта и промышленности;
- навыков экспериментального определения характеристик электрических машин и трансформаторов, расчета двигателей и трансформаторов, выбора типа и мощности трансформаторов и двигателей для устройства обеспечения движения поездов и оборудования предприятий железнодорожного транспорта (депо, ремонтных заводов и других).

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Электрические машины» относится к базовой Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.23).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Материаловедение:

Знания:	о современных способах получения материалов и изделий из них с заданным уровнем технических параметров, методах выбора материалов
Умения:	владеть способами эффективного использования материалов при разработке и обслуживании технических систем
Навыки:	в использовании методов оценки свойств материалов, способов подборки материалов для проектируемых технических систем и устройств обеспечивающих движение поездов

-Теоретические основы электротехники:

Знания:	основных законов и методов расчета электрических цепей постоянного и переменного тока
Умения:	применять математические методы, физические законы и элементы моделирования для решения практических задач
Навыки:	владеть навыками физического описания явлений и процессов, определяющих принципы работы электрических машин и аппаратов, разрабатывать с использованием информационных технологий техническую документацию для оптимальной эксплуатации электротехнического оборудования железных дорог

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электрические машины» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Тяговые и трансформаторные подстанции;
- Электрические сети и энергосистемы;
- Тяговые трансформаторные подстанции (дополнительные разделы).

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Общие вопросы теории электрических машин

1.1. Классификация электрических машин, основные конструктивные исполнения.

Принцип действия электрических машин. Электромеханическое преобразование энергии.

1.2. Магнитное поле электрических машин. Расчет магнитной цепи явнополюсных и неявнополюсных электрических машин.

1.3. Потери энергии в электрических машинах. Коэффициент полезного действия электрических машин и зависимость его от нагрузки.

1.4. Нагревание и охлаждение электрических машин. Стандартные номинальные режимы работы. Номинальные технические данные электрических машин.

## Раздел 2. Электрические машины постоянного тока

2.1. Принцип действия и устройство машин постоянного тока. Достоинства и недостатки и области их применения. Назначение и свойства коллектора машины постоянного тока, как универсального механического преобразователя тока.

2.2. Реакция якоря машины постоянного тока: искажение кривой распределения магнитной индукции при нагрузке, уменьшение магнитного потока и ЭДС из-за насыщения отдельных участков магнитной цепи.

2.3. Основные электромагнитные соотношения в машинах постоянного тока: электродвижущая сила обмотки якоря, электромагнитный момент.

2.4. Якорные обмотки машин постоянного тока: устройство, принцип образования, основные расчетные соотношения.

2.5. Коммутация в машинах постоянного тока: сущность процесса коммутации, природа щеточного контакта. Общая характеристика причин искрения под щетками. Оценка степени искрения и настройка дополнительных полюсов.

2.6. Характеристики генераторов с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Процесс и условия самовозбуждения генераторов постоянного тока.

2.7. Электромеханические (токовые и механические) характеристики электродвигателей постоянного тока с параллельным возбуждением и их расчет. Электромеханические (токовые и механические) характеристики электродвигателей постоянного тока с последовательным возбуждением и их расчет.

2.8. Управление двигателями постоянного тока: пуск в ход и изменение направления вращения (реверсирование) двигателей. Торможение электродвигателей постоянного тока. Виды электрического торможения и их характерные особенности. Способы регулирования угловой скорости двигателей постоянного тока, их сравнительная оценка.

## Раздел 3. Трансформаторы

3.1. Назначение, принцип действия и устройство трансформаторов.

Классификация трансформаторов по назначению, числу фаз, способу охлаждения. Номинальные величины.

3.2. Теория рабочего процесса трансформатора, уравнение магнитодвижущих сил, уравнение электрического состояния.

3.3. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к числу витков первичной. Векторная диаграмма и T-образная схема замещения трансформатора.

3.4. Упрощенная схема замещения и соответствующая ей векторная диаграмма. Напряжение короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора.

3.5. Активные сопротивления и индуктивные сопротивления рассеяния трансформаторов, и их расчет. Активная и реактивная составляющие напряжения короткого замыкания трансформатора.

3.6. Определение параметров схемы замещения трансформатора из опытов холостого хода и короткого замыкания.

3.7. Потери мощности в трансформаторе, коэффициент полезного действия и его зависимость от тока нагрузки .

3.8. Магнитные системы трехфазных трансформаторов, их особенности и области применения. Схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов: условия включения, распределение нагрузки.

3.9. Регулирование напряжения трансформаторов: способы регулирования, способы переключения ответвлений.

3.10. Автотрансформаторы и области их применения.

3.11. Измерительные трансформаторы: назначение, схемы включения, особенности эксплуатации. Специальные типы трансформаторов: сварочные трансформаторы, преобразовательные трансформаторы.

Раздел 4. Вопросы теории электрических машин переменного тока

4.1. Основные типы электрических машин переменного тока, конструктивные схемы, устройство и принцип действия. Вращающееся магнитное поле многофазной обмотки переменного тока: принцип образования, основные свойства .

4.2. Основные принципы выполнения многофазных обмоток переменного тока. Схемы обмоток. Магнитодвижущие силы обмоток переменного тока.

Раздел 5. Асинхронные машины

5.1. Устройство, принцип действия, классификация асинхронных машин, области применения. Теория рабочего процесса асинхронной машины: уравнение магнитодвижущих сил, уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора, составленные на основе второго закона Кирхгофа .

5.2. Приведение рабочего процесса асинхронной машины к рабочему процессу трансформатора, T – образная схема замещения, векторная диаграмма. Расчет токов статора и ротора асинхронного двигателя по T – образной схеме замещения. Зависимость токов от скольжения.

5.3. Расчет механической мощности, полезной и подведенной мощности асинхронного двигателя. Коэффициент полезного действия асинхронного двигателя. Зависимость электромагнитного момента от скольжения, напряжения питающей сети, сопротивления цепи обмотки ротора.

5.4. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Влияние вытеснения тока в обмотке ротора и насыщения магнитной цепи на величину пускового момента.

5.5. Рабочие характеристики асинхронного двигателя и расчет их по T – образной схеме замещения.

5.6. Пуск асинхронных двигателей: общая характеристика процесса пуска, способы пуска короткозамкнутых двигателей, пуск двигателей с фазным ротором, асинхронные короткозамкнутые двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.

5.7. Регулирование угловой скорости асинхронных двигателей, общая характеристика и сравнение способов регулирования. Частотное управление асинхронными двигателями: особенности частотного управления, законы одновременного регулирования частоты и напряжения питания, способы реализации. Электрическое торможение асинхронного двигателя.

5.8. Однофазный асинхронный двигатель: принцип действия, характеристики, способы пуска.



## Раздел 6. Синхронные машины

- 6.1. Принцип действия и устройство синхронных машин. Конструкция явнополюсных и неявнополюсных синхронных машин.
- 6.2. Работа синхронного генератора при холостом ходе и при нагрузке. Реакция якоря в неявнополюсной машине. Векторная диаграмма неявнополюсного синхронного генератора при симметричной смешанной нагрузке.
- 6.3. Теория рабочего процесса явнополюсной синхронной машины: метод двух реакций, разложение МДС якоря на продольную и поперечную составляющие, приведение МДС и токов к условиям возбуждения.
- 6.4. Характеристики синхронных генераторов при автономной работе, а именно, характеристика холостого хода, установившегося короткого замыкания, внешняя, регулировочная.
- 6.5. Параллельная работа синхронных генераторов: способы включения на параллельную работу с сетью, регулирование активной и реактивной нагрузки при параллельной работе.
- 6.6. Электромагнитный момент синхронной машины. Угловая характеристика синхронной машины при параллельной работе с сетью большой мощности. Статическая устойчивость синхронных машин.
- 6.7. Синхронный двигатель: векторные диаграммы, рабочие характеристики, способы пуска.

## Раздел 7. Основы электропривода

- 7.1. Основные понятия электропривода. Структурная схема электропривода. Механические характеристики производственных механизмов.
- 7.2. Уравнение движения электропривода. Классификация режимов работы электроприводов. Выбор мощности и типа двигателей с учетом их режима работы.

Экзамен

## **57. Электрические сети и энергосистемы**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Электрические сети и энергосистемы» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о закономерностях функционирования электрических сетей и систем;
- умений выбора параметров и режимов эксплуатации электрических сетей и систем;
- навыков расчета устойчивости энергосистем в различных режимах эксплуатации.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Электрические сети и энергосистемы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 "Дисциплины (модули)" Б1.В.ДВ.3.1. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые

следующими предшествующими дисциплинами:

- Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей:

Знания:	основные конструкции эл.сетей на ЖДТ
Умения:	обосновывать выбор номинальных напряжений для эл.сетей
Навыки:	эксплуатации оборудования эл.сетей

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электрические сети и энергосистемы» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Контактные сети и линии электропередачи;
- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Энергетические системы электрического железнодорожного транспорта. Системы электроснабжения железнодорожных станций. Структуризация систем электроснабжения. Классификация электрических сетей. Напряжения электрических сетей. Категории электроприемников. Требования к качеству эл.энергии в эл. сетях.

Раздел 2. Общие вопросы устойчивости энергосистем

Статическая устойчивость.

Характеристика переходных процессов, протекающих в энергосистемах. Исходное состояние энергосистемы при оценке её статической устойчивости, угловые характеристики активной и реактивной мощности. Способы обеспечения устойчивой работы энергосистем при заданных показателях качества электроэнергии. Характеристики нагрузки, используемые при расчёте статической устойчивости.

Динамическая устойчивость.

Основные понятия о динамической устойчивости энергосистем. Практический критерий динамической устойчивости и её закон. Метод площадей при исследовании устойчивости систем электроснабжения, имеющих два генератора.

Раздел 3. Потери мощности и энергии в эл. сетях. Основы технико-экономических расчетов эл. сетей. Системы регулирования напряжения в энергосистемах.

Зачет

## **58. Электромагнитная совместимость и средства защиты**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Электромагнитная совместимость и средства защиты» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

Знать:

- источники и виды электромагнитных помех, их характеристики, каналы распространения и способы защиты от них, требования к качеству электрической энергии и способы измерения его характеристик;
- основные требования, предъявляемые к помехоустойчивости современной аппаратуры вторичных цепей подстанционного оборудования
- принципы обеспечения ЭМС в системах технологического управления электроэнергетических систем;
- основные источники научно-технической информации по ЭМС;
- методы и средства обеспечения ЭМС систем релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.

Уметь:

- формулировать требования к технико-экономическим показателям системы обеспечения электромагнитной совместимости в соответствии с имеющейся электромагнитной обстановкой;
- применять инженерные методы расчета и выбора средств защиты от помех;
- применять на практике полученные знания, эксплуатировать и выбирать средства ЭМС;
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, изучить отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- способностью использовать физико-математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности в области ЭМС;
- обосновывать принятие технических решений при разработке методов и средств обеспечения ЭМС.

Владеть:

- навыками восприятия, анализа, обобщения информации, формулирования цели и выбора способов ее достижения;
- навыками самостоятельной работы, методологией, принятия решений при разработке, внедрении и эксплуатации технических средств в области ЭМС;
- терминологией и нормативно-технической документацией в области ЭМС применительно к своей профессиональной деятельности.

#### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Электромагнитная совместимость и средства защиты» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.26).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Электроника:

Знания:	о принципах действия, параметрах и характеристиках полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных приборов; основных типах, принципах построения и функционирования, параметрах и характеристиках усилителей, генераторов импульсных и цифровых устройств; видах интегральных схем
Умения:	использовать методы расчета и измерения параметров аналоговых и цифровых устройств
Навыки:	измерения параметров электронных приборов; расчета усилителей, генераторов, импульсных и цифровых устройств; измерения параметров усилителей, импульсных и цифровых устройств

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость и средства защиты» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Введение. Общая характеристика проблем ЭМС на железной дороге

Классификация проблем ЭМС.

Качество энергии. Бесперебойность; отклонения от номинальной величины, по фазовым углам и частоте; содержание высших гармоник и т.д.

Влияние электрических и магнитных полей на живую природу. Нормы на предельно допустимые напряженности электрического и магнитного поля на промышленной частоте, в ВЧ и в СВЧ – диапазоне.

Защита от электромагнитных помех. Взаимные влияния объектов электроэнергетики и внешней техносферы; внутренняя ЭМС между объектами электроэнергетики: ЭМС силовых и вторичных цепей электрооборудования станций и подстанций, внутренняя ЭМС вторичных цепей. Технические, экономические и организационные основы ЭМС.

Раздел 2. Классификация источников помех и механизмы их генерации

Внешние и внутренние источники помех:

- Атмосферные (молния) и коммутационные перенапряжения (коммутации выключателями, разъединителями и низковольтными ап-паратами, тиристорами).
- Разрядные явления: молния, корона, электросварка, искра зажигания, искрение щеток, разряды статического электричества, внутренние и поверхностные частичные разряды.
- Связь: радио и телевидение, ВЧ – и СВЧ – связь в т.ч. мобильная, военная техника.
- ЭМИ ядерного взрыва.

Характеристики помех: узко- и широкополосные, переходные.

Каналы распространения помех: гальванические, индуктивные, емкостные, эфирные.

Раздел 3. Техника и технология измерения помех

Термины и определения. Нормы.

Методы измерений электромагнитных и радиопомех от линий электропередачи и подстанций.

Общие методы испытаний источников радиопомех. Испытательные установки и аппаратура для измерений.

Мониторинг и локация источников помех на линиях и подстанциях

Раздел 4. Экспериментальное определение помехоустойчивости

Испытания на устойчивость к действию помех блоков аппаратуры РЗА и связи. Последовательность испытаний. Проверка изоляции. Методы и нормы испытаний аппаратуры на устойчивость к помехам различных видов: грозовых, коммутационных сетевых, электростатического разряда, импульсных высокочастотных, наносекундных, мощных магнитных полей, электромагнитных полей ВЧ – и СВЧ – диапазонов.

Испытания на устойчивость к действию помех оборудования вторичных цепей действующих подстанций в условиях эксплуатации.

Методы и нормы испытаний импульсами тока, введенными в контур заземления ОРУ.

Проверка взаимных влияний вторичных цепей подстанционного оборудования.

Испытания на устойчивость к помехам специальной техники.  
Испытания оборудования летательных аппаратов на стойкость к воздействиям токов молнии.

Экзамен

## 59. Электроника

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Электроника» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах действия, параметрах и характеристиках полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных приборов; основных типах, принципах построения и функционирования, параметрах и характеристиках усилителей, генераторов импульсных и цифровых устройств; видах интегральных схем;
- умений использовать методы расчета и измерения параметров аналоговых и цифровых устройств;
- навыков измерения параметров электронных приборов; расчета усилителей, генераторов, импульсных и цифровых устройств; измерения параметров усилителей, импульсных и цифровых устройств.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Электроника» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.Б.20).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Материаловедение:

Знания:	о современных способах получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, свойствах современных материалов, методах выбора материалов, основах производства материалов
Умения:	владеть способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, применять новые методы технической диагностики устройств обеспечения движения поездов на основе свойств используемых в них материалов
Навыки:	использования методов оценки свойств материалов, способов подбора материалов для проектируемых систем обеспечения движения поездов

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электроника» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при

изучении последующих учебных дисциплин:

- Электромагнитная совместимость и средства защиты;
- Теория линейных электрических цепей.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Общие сведения о важнейших этапах развития и элементах электроники

1.1 Составные части дисциплины

1.2 Важнейшие этапы развития электроники

1.3 Основные типы элементов радиоэлектронных схем

Раздел 2. Полупроводниковые приборы

2.1 Основы физики полупроводников

В данном разделе рассматриваются типы полупроводников, их свойства, типы носителей зарядов и особенности протекания тока.

2.2 Свойства полупроводниковых переходов

В данном разделе рассматривается образование  $p-n$  перехода, его ВАХ, параметры и свойства.

2.3 Полупроводниковые диоды

В данном разделе рассматриваются типы, параметры и характеристики диодов.

2.4 Биполярные транзисторы

В данном разделе рассматриваются типы, параметры и характеристики биполярных транзисторов, схемы их включения

2.5 Полевые транзисторы

В данном разделе рассматриваются типы, параметры и характеристики полевых транзисторов, схемы их включения.

2.6 Многослойные переключающие приборы

В данном разделе рассматриваются типы, принцип действия, параметры и характеристики переключающих приборов, схемы их включения.

2.7 Основы микроэлектроники

В данном разделе рассматриваются основные типы интегральных микросхем.

2.8 Оптоэлектроника

В данном разделе рассматриваются принцип действия, параметры и характеристики основных типов приборов оптоэлектроники, области их применения.

Раздел 3. Аналоговые устройства

3.1 Усилительные устройства

В данном разделе рассматриваются типы, параметры и характеристики усилителей, режимы их работы, обратные связи и их влияние на параметры усилителей, методы расчета и измерения параметров.

3.2 Генераторы гармонических колебаний

В данном разделе рассматриваются общие принципы построения генераторов гармонических колебаний, их типы и параметры, разновидности схем.

Раздел 4. Цифровые устройства

4.1 Простейшие импульсные устройства

В данном разделе рассматриваются импульсные сигналы и их преобразование в простейших устройствах, основные типы логических элементов, их параметры, характеристики.

4.2 Регенеративные импульсные устройства

В данном разделе рассматриваются принципы построения, основные методы схемной реализации, параметры и характеристики важнейших типов импульсных устройств.

#### 4.3 Цифровые устройства

В данном разделе рассматриваются важнейшие виды цифровых устройств, методы их построения, параметры и области применения.

Экзамен

## 60. Электронная техника и преобразователи в электроснабжении

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Электронная техника и преобразователи в электроснабжении» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний физических основ работы силовых полупроводниковых приборов и преобразовательных агрегатов;
- умений проводить анализ и расчеты электрических параметров полупроводниковых агрегатов, расчет характеристик и показателей силовых преобразователей, выбирать параметры основных элементов системы управления и защиты преобразовательных устройств;
- навыков расчета и выбора элементов преобразовательных агрегатов и эксплуатации полупроводниковых элементов преобразователей.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Электронная техника и преобразователи в электроснабжении» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.21).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Электроника:

Знания:	Физических основ полупроводниковых материалов и приборов
Умения:	проводить анализ преимуществ и недостатков полупроводниковых приборов
Навыки:	выбора полупроводниковых приборов

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электронная техника и преобразователи в электроснабжении» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлению подготовки «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих дисциплин и практик:

- Электроснабжение железных дорог (дополнительные разделы);
- Выпускная квалификационная работа.

### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Силовые полупроводниковые вентили  
Вольтамперные характеристики диодов. Конструкция и номинальные параметры диодов.  
Вольтамперные характеристики и характеристики цепи управления однооперационных тиристоров. Типы, конструкции и номинальные параметры тиристоров.

Раздел 2. Неуправляемые силовые полупроводниковые выпрямители  
Схемы и параметры выпрямителей однофазного тока. Схемы и параметры выпрямителей трехфазного тока. Расчет параметров выпрямителей, работающих на активную нагрузку.

Раздел 3. Управляемые силовые полупроводниковые преобразователи  
Схемы управляемых выпрямителей однофазного и трехфазного тока. Способы регулирования выпрямленного напряжения. Внешняя характеристика управляемых выпрямителей.

Зачет

## **61. Электронная техника и преобразователи напряжения в электроснабжении (дополнительные разделы)**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Электронная техника и преобразователи напряжения в электроснабжении (дополнительные разделы)» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о физических основах перспективных силовых приборах используемых в преобразовательных агрегатах;
- умений проводить расчеты электрических параметров преобразовательных агрегатов;
- навыков расчета и выбора элементов полупроводниковых преобразователей.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Электронная техника и преобразователи напряжения в электроснабжении (дополнительные разделы)» относится к вариативной части обязательной дисциплины Блока 1 "Дисциплины (модули)" ( Б1.В.ОД.4.)

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Электроника:

Знания:	физических основ полупроводниковых материалов и приборов
Умения:	определять преимущества и недостатки полупроводниковых приборов из различных материалов
Навыки:	производить анализ полупроводниковых приборов

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электронная техника и преобразователи напряжения в электроснабжении (дополнительные разделы)» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными



стандартами высшего образования по направлению 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Электросберегающие технологии;
- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Другие полупроводниковые приборы, применяющиеся в устройствах электроснабжения

Перспективные полупроводниковые приборы, работающие в ключевом режиме. Интегральные блоки и интеллектуальные модули. Стабилитроны, фото- и светодиоды, варисторы и их выбор.

Раздел 2. Неуправляемые многофазные силовые полупроводниковые выпрямители  
Выбор элементов выпрямителей. Коммутация в выпрямительных установках и пульсации напряжения. Многофазные выпрямители. Внешняя характеристика неуправляемых выпрямителей. Энергетические показатели неуправляемых выпрямителей.

Раздел 3. Управляемые силовые полупроводниковые преобразователи  
Назначение и классификация выпрямителей и инверторов. Коммутация в управляемых преобразователях. Внешняя, регулировочная и ограничительная характеристики инверторов. Автономные инверторы тока и напряжения. Импульсные регуляторы напряжения

Экзамен

## **62. Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о структуре системы электроснабжения железной дороги, структуре основных тяговых и нетяговых потребителей, качестве электрической энергии, методы расчетов системы электроснабжения нетяговых потребителей, способов и средств защиты систем от перегрузок и токов удалённых коротких замыканий; основные вопросы эксплуатации системы электроснабжения, методы определения основных параметров электрических сетей и расчета нагрузок их элементов, выбора оптимальных режимов работы, особенности проектирования и устройства распределительных сетей;
- умений составлять расчетные схемы сетей, выполнять расчеты, связанные с режимом работы как действующих, так и проектируемых участков, оценить влияние различных технических решений по улучшению качества электрической энергии ;
- навыков проектирования, модернизации, и организации безопасного обслуживания электроустановок нетяговых потребителей железной дороги.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» относится к базовой части Блока Б1 "Дисциплины, модули" (Б1.Б.25).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Теоретические основы электротехники:

Знания:	- методы построения физико-математических моделей электротехнических устройств; - методы и средства теоретического и экспериментального исследования: линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока при гармонических и негармонических воздействиях; четырехполюсников; нестационарных режимов в электрических цепях; магнитных цепей и электромагнитных полей.
Умения:	- анализировать и систематизировать научно-техническую информацию; использовать методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; находить нестандартные способы решения задач; прогнозировать результаты математического или физического эксперимента; развивать приемы и методики для решения конкретных задач, используя современные образовательные и информационные технологии; - рассчитывать и измерять параметры и характеристики: линейных и нелинейных электрических цепей; четырехполюсников; магнитных цепей и электромагнитных полей; использовать информационные технологии при разработке новых устройств систем обеспечения движения поездов; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
Навыки:	- навыками работы с компьютером как средством управления информацией; методами теоретического исследования, методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; - навыками экспериментального исследования электрических цепей, магнитных цепей и электромагнитных полей в рамках их физического и математического моделирования.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Электроснабжение железных дорог;
- Электрические сети и энергосистемы;
- Коммутационные и электрические аппараты;
- Выпускная квалификационная работа;
- Тяговые трансформаторные подстанции.

**КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

## Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения

Понятия об энергетических и электрических системах.

Классификация электрических сетей. Категории потребителей электрической энергии.

Номинальные напряжения и области их применения. Правила устройства электроустановок (ПУЭ)

## Раздел 2. Основные потребители электрической энергии на железной дороге.

Тяговые и нетяговые потребители электрической энергии. Схемы электроснабжения электрифицированных железных дорог. Схемы электроснабжения электрифицированных железных дорог повышенного напряжения. Схемы питания железнодорожных станций и линейных потребителей ж.д. . Характеристики нагрузок тяговых и нетяговых потребителей. Требования по надежности и резервированию. Особенности электроснабжения устройств СЦБ. Резервные источники питания.

## Раздел 3. Трансформаторные подстанции для нетяговых потребителей.

Общие сведения о трансформаторных подстанциях для питания тяговых и нетяговых потребителей. Особенности трансформаторных подстанций для линейных потребителей ж.д.

Трансформаторы для питания линейных потребителей. Схемы, устройства и конструкции пунктов питания и постов секционирования линейных потребителей ж.д..

Защита, автоматика и схемы управления.

## Раздел 4. Основные сведения о конструкциях воздушных и кабельных линий.

Общие сведения о воздушных и кабельных линиях. Провода воздушных линий.

Изоляторы, арматура, разъединители.

Конструкции и марки кабелей.

Типы изолированных проводов и способы прокладки силовых и осветительных сетей.

## Раздел 5. Параметры электрических линий и трансформаторов.

Схемы замещения линий. Активное сопротивление, индуктивность и индуктивное сопротивление фазы трехфазной линии.

Схемы замещения и параметры трансформаторов.

## Раздел 6. Потери мощности и энергии в электрических сетях

Потери активной и реактивной мощности в линиях и трансформаторах. Время потерь и способы его определения. Вычисление годовых потерь в линиях и трансформаторах.

Нормирование электропотребления для потребителей различных служб. Экономия электроэнергии.

## Раздел 7. Качество электрической энергии и меры по его обеспечению

ГОСТ на, показатели качества электрической энергии. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников и аппаратов.

Меры по обеспечению качества электрической энергии. Регулирование напряжения.

Электромагнитное влияние контактной сети и способы его снижения.

Компенсация реактивной мощности. Установки продольной и поперечной емкостной компенсации.

## Раздел 8. Электрический расчет распределительных сетей

Схемы и особенности расчета распределительных сетей. Потери и падение напряжения в линии трехфазного тока при симметричной нагрузке. Расчет распределения токов и потери напряжения в линии с двухсторонним питанием. Потеря напряжения в линии с

несколькими нагрузками.

Выбор сечений проводов по заданной потере напряжения. Оптимальные сечения участков распределительных сетей по критериям минимальных потерь энергии.

Условия нагревания проводов и кабелей. Зависимость длительно допустимых нагрузок от сечения проводов и температурных условий. Расчет токов к.з. Выбор аппаратуры питающих пунктов.

Защита электрооборудования от токов к.з. Защита от перенапряжения.

Раздел 9. Вопросы электробезопасности и экологические проблемы электроэнергетики. Заземление и изоляция нейтрали. Режим работы нейтрали в сетях с напряжением 6, 10 и 35 кВ. Защитное заземление с электроустановках.

Правила технической эксплуатации и безопасного производства работ в электроустановках.

Влияние электрических сетей на окружающую среду. Перспективы развития систем электроснабжения на основе современных представлений об энергосберегающих технологиях.

Экзамен

### **63. Электросберегающие технологии**

#### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Электросберегающие технологии» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о структуре энергопотребления при производстве продукции в мире и в России, а также на железнодорожном транспорте;
- умений оценивать долю энергоресурсов в себестоимости перевозок на железнодорожном транспорте и снижать её в зависимости от конкретных условий;
- навыков применения электросберегающих технологий на электрифицированном железнодорожном транспорте.

#### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Электросберегающие технологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.В.ДВ.4.2).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Тяговые трансформаторные подстанции (дополнительные разделы):

Знания:	особенности режимов работы тяговых трансформаторов
Умения:	применять организационные и технические меры для оптимизация режимов энергопотребления
Навыки:	расчета потерь мощности в тяговых трансформаторах

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электросберегающие технологии» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Введение. Понятие электросбережения. Электросбережение на железной дороге. Электросбережение в тяговом электроснабжении. Электросбережение в системах нетягового электроснабжения. Определение энергоэффективности на железной дороге.

Раздел 2. Электросбережение в тяговой электросети. Сопряжение систем внешнего и тягового электроснабжения. Снижение уравнивающих потоков электроэнергии. Снижение потерь энергии в контактной сети. Снижение потерь энергии в рельсовой сети.

Раздел 3. Снижение потерь электроэнергии за счёт повышения её качества. Снижение небаланса электрической энергии в тяге поездов. Повышение уровня напряжения и компенсация реактивной мощности в тяговой сети. Снижение непроизводительного потребления электроэнергии в тяге поездов. Другие способы снижения технологических потерь в тяговом электроснабжении.

Раздел 4. Снижение потерь в сетях нетягового электроснабжения. Снижение потерь в оборудовании электрических подстанций. Потери при передаче по электрическим сетям. Рациональное распределение электроэнергии между потребителями.

Зачет

## **64. Электроснабжение железных дорог**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина посвящена изучению систем электроснабжения электрических железных дорог, составляющих специальную часть общих районных энергосистем и предназначенных для электроснабжения электроподвижного состава и нетяговых железнодорожных и районных потребителей.

Целью освоения учебной дисциплины «Электроснабжение железных дорог» является формирование у обучающихся профессионально-специализированных компетенций ПСР-1.3, ПСК-1.6 и приобретение ими: знаний о процессах взаимодействия элементов системы электроснабжения между собой и системы в целом с электроподвижным составом; умений оценки экономичности и надежности электрической железной дороги при всех возможных режимах ее работы; навыков использования современных вычислительных средств для анализа режимов работы электрооборудования.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Электроснабжение железных дорог» Б.1.Б43.3 относится к Блоку Специализация.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Электрические машины:

Знания:	устройство и работу электрических машин постоянного и переменного тока
Умения:	применять характеристики электрических двигателей при решении задач электроснабжения электрических железных дорог
Навыки:	анализа работы подвижного состава.

- Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей:

Знания:	схем питания и электроснабжения нетяговых потребителей
Умения:	рассчитывать нагрузку системы при нормальных и аварийных ситуациях
Навыки:	анализа работы схем при изменении условий эксплуатации.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электроснабжение железных дорог» знания, умения и навыки будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Научно-исследовательская работа;
- Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения;
- Выпускная квалификационная работа.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

1.1. Введение. Системы электроснабжения электрических железных дорог (Эл. Ж. Д.) и метрополитенов.

Схемы питания тяговой сети в различных условиях их работы.

Особенности схем питания тяговой сети однофазного тока промышленной частоты.

Подвижной состав Эл. Ж. Д. и метрополитенов. Силы, действующие на поезд.

Характеристики тяговых двигателей. Режимы ведения поезда. Тяговые расчеты.

1.2. Сопротивление тяговой сети

Сопротивление проводов и рельсов тяговой сети постоянного тока. Потенциалы и токи в рельсах на линиях постоянного тока.

Сопротивление проводов и рельсов на линиях переменного тока. Потенциалы и токи в рельсах на линиях переменного тока. Составное и приведенное сопротивление тяговой сети. Сопротивление тяговой сети 2 x 25; 1 x 25 кВ.

1.3 Режимы работы С.Э. и их параметры

Режимы работы С.Э. при нормальной схеме питания и нормальном графике движения поездов на пригородных участках, метрополитенах и магистральных железных дорогах.

Работа С.Э. магистральных дорог при особых режимах движения поездов при

вынужденных схемах питания.

#### 1.4 Методы расчёта С.Э.

Детерминированные и вероятностные методы расчёта. Параметры тяговой нагрузки: С.Э. Их влияние на работу основных потребителей. Параметры тока фидера: средний ток, эффективный ток, дисперсия. Расчет средних и эффективных токов подстанций по параметрам токов фидеров и средних и эффективных токов фаз трехфазного трансформатора по параметрам токов фидеров. Имитационные модели. Алгоритмы расчета тягового электроснабжения на ЭВМ при проектировании. Использование ЭВМ для расчетов С.Э. в условиях эксплуатации.

#### 1.5 Способы повышения качества электрической энергии и коэффициента мощности.

Регулирование напряжения на участках постоянного и переменного тока. Влияние несимметричной и несинусоидальной нагрузки на работу различных потребителей. Поперечная и продольная компенсация.

Определение основных параметров режимов работы С.Э. для задания мгновенной схемы расположения несимметричной нагрузки без применения и с применением компенсирующих устройств.

#### 1.6 Выбор параметров С.Э.

Принципы выбора параметров С.Э. Выбор необходимой мощности трансформатора тяговой подстанции. Срок службы трансформаторов. Выбор мощности полупроводниковых преобразователей. Принципы выбора сечения проводов контактной сети. Выбор параметров компенсирующих устройств. Резервирование элементов С.Э. Сравнение вариантов расположения тяговых подстанций.

Экзамен

## **65. Электроснабжение железных дорог (дополнительные разделы)**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина посвящена изучению систем электроснабжения электрических железных дорог, составляющих специальную часть общих районных энергосистем и предназначенных для электроснабжения электроподвижного состава и нетяговых железнодорожных и районных потребителей.

Целью освоения учебной дисциплины «Электроснабжение железных дорог» является формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных учебным планом и приобретение ими:  
знаний о процессах взаимодействия элементов системы электроснабжения между собой и системы в целом с электроподвижным составом;  
умений оценки экономичности и надежности электрической железной дороги при всех возможных режимах ее работы;  
навыков использования современных вычислительных средств для анализа режимов работы электрооборудования.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Электроснабжение железных дорог (дополнительные разделы)» Б.1.В. ДВ.6 относится к дисциплинам вариативной части Блока Дисциплины по выбору.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые

следующими предшествующими дисциплинами:

- Тяговые трансформаторные подстанции:

Знания:	работы оборудования тяговой подстанции
Умения:	выполнять расчеты схем при изменении условий эксплуатации
Навыки:	анализа работы оборудования тяговой подстанции

- Электронная техника и преобразователи в электроснабжении:

Знания:	основ преобразовательной техники
Умения:	выбирать типы преобразователей для силовых установок тяговых подстанций
Навыки:	

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электроснабжение железных дорог (дополнительные разделы)» знания, умения и навыки будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

##### 1.1. Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети

Особенности защиты от токов коротких замыканий в тяговой сети. Принципы построения системы защиты от токов короткого замыкания на линиях постоянного и переменного тока с учетом возможных режимов работы системы электроснабжения.

Принципы построения защит от токов короткого замыкания на линиях постоянного и переменного токов. Признаки тяговой нагрузки, используемые в защитах на постоянном токе: амплитуда, скачок и скорость нарастания тока, уровень напряжения в тяговой сети. На переменном токе: амплитуда тока, фазовый угол между напряжением и током, гармонический состав тока.

Методы расчета уставок защит, использование ЭВМ для этих целей.

##### 1.2. Токи утечки в землю и защита подземных сооружений от электро коррозии

Влияние токов утечки на подземные сооружения. Потенциальное состояние подземного сооружения. Анодные и катодные зоны. Основные меры защиты подземных сооружений от электрокоррозии. Моделирование процессов утечки и распределения тяговых токов в земле.

##### 1.3 Вопросы эксплуатации С.Э.

Система измерения параметров режимов работы С.Э. Связь с энергосистемой. Контроль качества электроэнергии. Измерения расхода электроэнергии. Контроль значений коэффициента мощности. Тарифы на электроэнергию. Шкала скидок и надбавок. Меры по экономии электроэнергии. Диспетчерское регулирование. Цели и задачи АСУ С.Э. Усиление С.Э. дорог постоянного и переменного тока. Отчетность и информация по технической эксплуатации С.Э.

зачету с оценкой



## 66. Электроснабжение метрополитена

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина посвящена изучению систем электроснабжения метрополитена, составляющих специальную часть городских энергосистем и предназначенных для питания электроподвижного состава и силовых потребителей линий метрополитена.

Целью освоения учебной дисциплины «Электроснабжение метрополитена» является формирование у обучающихся профессионально-специализированных компетенций, предусмотренных учебным планом и приобретение ими: знаний о процессах взаимодействия элементов системы электроснабжения метрополитена между собой и системы в целом с электроподвижным составом; умений оценки экономичности и надежности электротяговой сети метрополитена при всех возможных режимах ее работы; навыков использования современных вычислительных средств для анализа режимов работы электрооборудования.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Электроснабжение метрополитена» Б.1.В. ДВ.6.2 относится к дисциплинам вариативной части Блока Специализация.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Коммутационные и электрические аппараты:

Знания:	работу коммутационных устройств понизительных и совмещенных подстанций линий метрополитена
Умения:	рассчитывать уставки быстродействующих автоматов подстанций метрополитена
Навыки:	анализа работы коммутационных устройств

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Электроснабжение метрополитена» знания, умения и навыки будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин:

- Выпускная квалификационная работа.

### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Тема Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети метрополитена

Раздел 1.

Особенности защиты от токов коротких замыканий в тяговой сети. Принципы построения системы защиты от токов короткого замыкания на линиях постоянного тока с учетом возможных режимов работы системы электроснабжения.

Принципы построения защит от токов короткого замыкания на линиях постоянного тока.

Признаки тяговой нагрузки, используемые в защитах на постоянном токе: амплитуда, скачок и скорость нарастания тока, уровень напряжения в тяговой сети.

Методы расчета уставок защит, использование

ЭВМ для этих целей.

Тема Токи утечки в землю и защита подземных сооружений от электро-коррозии  
Раздел 2.

Влияние токов утечки на подземные сооружения. Потенциальное состояние подземного сооружения. Анодные и катодные зоны. Основные меры защиты подземных сооружений от электрокоррозии. Моделирование процессов утечки и распределения блуждающих токов в

земле на ПЭВМ. Расчет потенциального состояния сети ходовых рельсов в системе автоматизированных расчетов электроснабжения.

Темы Вопросы эксплуатации С.Э

Раздел 3.

Подвижной состав метрополитена. Моделирование нагрузок системы электроснабжения линии метрополитена в ЭВМ. Система измерения параметров режимов работы С.Э. Связь с энергосистемой. Контроль качества электроэнергии. Измерения расхода электроэнергии. Контроль значений коэффициента мощности. Тарифы на электроэнергию. Шкала скидок и надбавок. Меры по экономии электроэнергии. Диспетчерское регулирование. Цели и задачи АСУ С.Э.

зачет с оценкой

## **67. Этика делового общения**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Этика делового общения» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов».

Целями освоения учебной дисциплины «Этика делового общения» является ознакомление с шедеврами мировой этической мысли, начиная с древности и античности и далее по всем ведущим эпохам человечества: Средневековье, Ренессанс, эпоха Нового времени, Просвещение и буржуазное общество.

Вместе с тем данный курс активно обращается к сущности этикета в системе норм общественного поведения и сознания в сфере делового партнерства и взаимовыгодного сотрудничества в рамках современных глобальных стандартов. Параллельно он включает в себя ряд практических рекомендаций из обыденной деловой практики применительно к проблемам выбора стиля руководства, идентификации конфликтных ситуаций, деловых переговоров и многого другого. Данный перечень осмыслен сквозь призму философского знания и его системообразующих смыслов, где важнейшим компонентом является проблема человека, его мировоззрение в формах философии и его частного проявления на уровне этики, воплощенных в сознании и поведении творчески активного, деятельного субъекта общества в условиях актуальных вызовов действительности. Немаловажно формирование у обучающихся определенного состава компетенций, прямо связанных с профессиональным выбором и с учетом приоритетов молодого специалиста, объективизацией его актуальных задач, конкретизированных в ведущих и основных видах деятельности.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Этика делового общения» относится дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.ДВ.2.1).

Освоение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в рамках учебных предметов при обучении по общеобразовательной программе или соответствующих дисциплин при обучении по программам профессионального образования:

Знания:	Знать основные законы общественного развития, характеристику общества в целом, место человека в обществе, основные категории экономической сферы, социальные отношения, опыта деятельности в области национальной и общечеловеческой культуры; духовно-нравственные основы жизни человека и человечества, отдельных народов;
Умения:	обобщать, анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения характеризовать основные социальные и экономические объекты, выделяя их существенные признаки, закономерности развития; анализировать актуальную информацию о социальных объектах, выявляя их общие черты и различия; устанавливать соответствия между существенными чертами и признаками изученных социальных явлений и обществоведческими терминами и понятиями;
Навыки:	владеть навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, атласами, картами, определителями, энциклопедиями, каталогами, словарями, Интернет; - самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; - ориентироваться в информационных потоках, уметь выделять в них главное и необходимое; уметь осознанно воспринимать информацию, распространяемую по каналам СМИ

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Этика делового общения» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральными государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов» и будут использованы при изучении последующих дисциплин и практик:

- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Методологические основы этики делового общения.

Тема 1. Теоретические предпосылки становления психологии и этики делового общения.

Раздел 2. Психология общения.

Тема 2. Вербально-невербальные системы коммуникации.

Раздел 3. Стиль руководства.

Тема 3. Конфликтные ситуации.  
Раздел 4. Деловая беседа.  
Тема 4. Деловое общение в рабочей группе.

Зачет

## **68. Эффективность инвестиционных проектов**

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Эффективность инвестиционных проектов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.05 " Системы обеспечения движения поездов" и приобретение ими:

теоретических знаний в области инвестиций, инвестиционной деятельности на уровне основных групп инвесторов и механизма инвестирования в различных формах его осуществления, как основы для последующего изучения дисциплин специализации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы оценки экономической эффективности инвестиций, необходимые для выбора экономически предпочтительных и эффективных инвестиционных решений;

Уметь:

- разрабатывать инвестиционные проекты в сфере экономики и бизнеса с учетом нормативно-правовых, ресурсных, административных и иных ограничений и проводить их оценку;

Владеть:

- специальной экономической терминологией и лексикой, используемых при инвестиционном анализе.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина «Эффективность инвестиционных проектов» относится к базовой части блока Б1 "Дисциплины (модули)" (Б1.Б.28).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими предшествующими дисциплинами:

- Экономика железнодорожного транспорта:

Знания:	анализ экономических проблем и общественных процессов, понимать как быть активным субъектом экономической деятельности, действовать преднамеренно
Умения:	анализировать экономические проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности, принимать решения, нести экономическую ответственность за результаты своей деятельности
Навыки:	методами анализа экономических проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности, владеть навыками, обеспечивающими выполнения разработанных ими планов

- Организация производства и менеджмент:

Знания:	основы организации производства и менеджмента на железнодорожном
---------	--

	транспорте
Умения:	определять норму времени на выполнение производственных операций
Навыки:	расчета показателей, характеризующих уровень организации производства на железнодорожном транспорте, делать выводы по результатам расчетов

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Эффективность инвестиционных проектов» знания, умения и навыки являются неотъемлемой частью формируемых у выпускника компетенций, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 25.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», и будут использованы при изучении последующих учебных дисциплин, в том числе:

- Выпускная квалификационная работа.

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Раздел 1. Введение в курс «инвестиции». Инвестиции, экономическая сущность. Виды инвестиций. Финансовые и реальные, валовые и чистые, краткосрочные и долгосрочные, частные, государственные, иностранные и совместные инвестиции

Раздел 2. Инвестиции и инвестиционная деятельность. Инвестиционная деятельность. Понятие и механизм осуществления. Объекты и субъекты инвестиционной деятельности. Инвесторы, заказчики, исполнители работ, пользователи объектов инвестиционной деятельности. Права и обязанности субъектов инвестиционной деятельности. Отношения между субъектами инвестиционной деятельности

Раздел 3. Источники финансирования инвестиционной деятельности. Инвестиционные ресурсы предприятия, компании, фирмы. Стратегия формирования инвестиционных ресурсов. Этапы ее разработки.

Раздел 4. Финансирование капитальных вложений и инновационной деятельности. Формирование источников финансового обеспечения капитальных вложений предприятия (фирмы). Роль собственных средств инвесторов. Состав и структура собственных источников средств. Прибыль (доход) и амортизационные отчисления - главные источники воспроизводства основных фондов предприятия.

Экзамен