

## Дисциплина: Б1.В.02 «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей»

**Цели освоения дисциплины:** приобретение обучающимися теоретических знаний в области систем электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог и метрополитенов, практических умений и навыков расчета систем электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог и метрополитенов

### Формируемые компетенции:

**ПКС-1** Способен выполнять работы на производственном участке железнодорожной автоматики и телемеханики по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и систем ЖАТ. Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и систем ЖАТ. Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния систем ЖАТ; выполнять технологические операции по автоматизации управления движением поездов

#### Индикаторы

ПКС-1.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач

ПКС-1.2. Знает правила и инструкции по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи

ПКС-1.3. Умеет проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи переносной и стационарной диагностической аппаратуры

ПКС-1.4. Способен выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов контактной сети, воздушных линий электропередачи

**ПКС-5:** Способен обеспечивать надежность и качество электроснабжения потребителей путем поддержания требуемого технического состояния кабельных линий электропередачи, своевременного и качественного выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи

#### Индикаторы

ПКС-5.1. Знает виды кабельных линий электропередач и их устройство \

ПКС-5.2. Умеет проводить монтаж техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи

### Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** последовательность и объем сбора и анализа исходных данных (информации), включающих графики нагрузки электрооборудования нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах; Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ ЭП) и другие нормативные документы; методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта; технологии компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ; программные средства расчета и моделирования работы системы электроснабжения нетяговых потребителей и процессов, протекающих в системе электроснабжения; методы расчёта основных параметров системы электроснабжения нетяговых потребителей, выбора мест расположения

распределительных подстанций в зависимости от категорий электроприёмников и иных существенных условий, в том числе для устройств наружного освещения территорий железнодорожных станций и узлов.

**Уметь:** проводить сбор и анализ исходных данных (информации), включающих графики нагрузки электрооборудования нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах; контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов систем электроснабжения нетяговых потребителей требованиям Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), Правил устройства электроустановок (ПУЭ) и другим нормативным документам; использовать методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта; технологии компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ; программные средства расчета и моделирования работы системы электроснабжения нетяговых потребителей и процессов, протекающих в системе электроснабжения; проектировать схемы распределительных подстанций и распределительных сетей.

**Владеть:** методиками расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах способностью контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов систем электроснабжения нетяговых потребителей требованиям Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ ЭП) и другим нормативным документам; программными средствами расчета и моделирования работы системы электроснабжения нетяговых потребителей и процессов, протекающих в системе электроснабжения; программными средствами для расчета и разработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; методологией расчёта основных параметров системы электроснабжения нетяговых потребителей, выбора мест расположения распределительных подстанций в зависимости от категорий электроприёмников и иных существенных условий, в том числе для

устройств наружного освещения территорий железнодорожных станций и узлов; методикой проектирования схем питания распределительных подстанций от энергосистем, методикой расчёта нагрузок в распределительных сетях, выбора электрооборудования по условиям утяжелённого и аварийного режимов, опытом проектировании системы электроснабжения с учетом эксплуатационно-технических требований

### **Содержание дисциплины**

Общие требования, предъявляемые к системам электроснабжения нетяговых потребителей. Номинальные напряжения до 1 кВ. Режимы нейтрали электроустановок до 1 кВ. Системы электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог, метрополитенов и других видов электрического транспорта

Первичные источники электропитания. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Особенности конструкции и эксплуатации.

Вторичные источники электропитания. Выпрямители. Однофазные выпрямители: однополупериодный, двухполупериодный, мостовой. Работа однофазного выпрямителя на активную нагрузку. Однофазные выпрямители с активно-индуктивной нагрузкой. Коммутация вентильных токов. Однофазные выпрямители с активно-емкостной нагрузкой. Угол отсечки тока в вентиле. Работы выпрямителя на противо ЭДС – режим заряда аккумуляторов. Выпрямители с умножением напряжения. Параллельная и последовательная схемы умножения. Особенности эксплуатации. Инвертирование постоянного тока. Автономные инверторы тока, напряжения и резонансные.

Трёхфазные выпрямители. Схемы с общим проводом и мостовые. Применение трёхфазных выпрямителей в системах электроснабжения постов электрической централизации.

Категории электроприёмников железнодорожного транспорта и способы резервирования электроснабжения. Особенности проектирования и эксплуатации устройств электропитания поста электрической централизации.

Система электроснабжения устройств СЦБ на станциях и перегонах. Особенности схем питания линий ВЛ СЦБ и ПЭ от тяговых подстанций для систем автономной тяги и электрической тяги постоянного и переменного тока.

Система электроснабжения нетяговых потребителей остальных хозяйств. Схемы ДПР питания нетяговых потребителей.

Системы электроснабжения нетяговых потребителей метрополитена и других видов электрического транспорта.

Электрические параметры элементов системы электроснабжения нетяговых потребителей и их электрические характеристики. Воздушные и кабельные линии электропередачи.

Методы расчетов системы электроснабжения нетяговых потребителей. Расчет схем приложения нагрузок. Расчёт вынужденного и аварийного режима работы ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭС.

Электрические параметры элементов системы электроснабжения нетяговых потребителей и их электрические характеристики. Трансформаторы и комплектные трансформаторные подстанции.

Коммутационные аппараты РУ ВН, СН и НН. Порядок работы электротехнической лаборатории при проверке электрических сетей и электрооборудования.

Качество электрической энергии и его показатели. Влияние изменений напряжения на работу электроприёмников в системе электроснабжения нетяговых потребителей. Нормативные требования к уровню напряжения. Влияние изменения напряжения на работу устройств СЦБ на станциях и перегонах. Влияние изменения напряжения на осветительные установки. Исследование вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Мостовой выпрямитель с активной нагрузкой.

Работа выпрямителя на активно-ёмкостную нагрузку (ёмкостный фильтр).

Исследование работы комплектной трансформаторной подстанции КТПОЛ 1.25/6(10) с блоком управления и контроля БК.

Измерение сопротивления изоляции электроустановок. Измерение сопротивления заземляющего устройства. Измерение сопротивления петли «фаза-нуль». Проверка работоспособности автоматических выключателей.

**Виды учебной работы:** лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа.

**Используемые образовательные технологии:** традиционные и инновационные.

**Формы текущего контроля успеваемости:** отчет по практическим и лабораторным занятиям.

**Формы промежуточной аттестации:** курсовая работа (3), экзамен (3).

**Трудоемкость дисциплины:** 6 ЗЕТ.