

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 08.09.2022 15:30:38
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)
Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 22 июня 2021 г. № 3

УТВЕРЖДАЮ:
и.о. директора филиала
 Н.Н. Маланичева
12 июля 2021 г.



**Электропитание и электроснабжение
нетяговых потребителей**
рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном
транспорте

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2021

Программу составил: Герман Л.А.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 217.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «19» июня 2021 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.



подпись

С.М. Корсаков

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи 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.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины Индикаторы	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.7. Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений электропитания нетяговых потребителей при проектировании и обслуживании электропитающих установок	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - схемы электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железной дороги; - категории электроприемников потребителей железнодорожного транспорта в зависимости от их роли в обеспечении безопасности и бесперебойности движения поездов; - устройства системы электроснабжения нетяговых потребителей, принципы защиты этих устройств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять расчетные схемы сетей, - выполнять расчеты, связанные с режимом работы как действующих, так и проектируемых участков, - оценить влияние различных технических решений по

	Владеть: правилами составления и расчета схем сетей, - основными принципами построения энергетических - проведением анализа энергетических систем;
--	--

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикатора
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.26	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	ОПК-4 (ОПК-4.7)
Предшествующие дисциплины		
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
Последующие дисциплины		
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-4 (ОПК-4.7)

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы
		3
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	216	216
- зачетных единиц	6	6
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	19,85	19,85
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	19,85	19,85
в т.ч.:		
лекции	8	8
практические занятия	4	4
лабораторные работы	4	4
КА	1,5	1,5
КЭ	2,35	2,35
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	6,65	6,65

Самостоятельная работа (всего), часов	189,5	189,5
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	-	-
расчетно-графической работы	-	-
реферата	-	-
курсовой работы	36	36
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	Экз	Экз
Текущий контроль (вид, количество)	КР(1)	КР(1)

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Темы и краткое содержание курса

Тема 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)

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 5. Параметры электрических линий и трансформаторов

Схемы замещения линий. Активное сопротивление, индуктивность и индуктивное сопротивление фазы трехфазной линии. Схемы замещения и параметры трансформаторов.

Тема 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

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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 электроустановки. 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

4.2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Общие сведения о системах электроснабжения	11,5	0,5			11
Тема 2. Основные потребители электрической энергии на железной дороге	20,5	0,5			20
Тема 3. Трансформаторные подстанции для нетяговых потребителей	21	1			20
Тема 4. Основные сведения о конструкциях воздушных и кабельных линий	21	1			20
Тема 5. Параметры электрических линий и трансформаторов	22	1	1		20
Тема 6. Потери мощности и энергии в электрических сетях	34	1	1	2	30
Тема 7. Качество электрической энергии и меры по его обеспечению	32	1	1		30
Тема 8. Электрический расчет распределительных сетей	34	1	1	2	30
Тема 9. Вопросы электробезопасности и экологические проблемы электроэнергетики	9,5	1			8,5
КА	1,5				
КЭ	2,35				
Контроль	6,65				
Итого	216	8	4	4	189,5

4.3. Тематика практических занятий

Тема практических занятий	Количество часов
Параметры электрических линий и трансформаторов	2
Потери мощности и энергии в электрических сетях	2
всего	4

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторных работ	Количество часов
Исследование режима напряжения высоковольтной линии автоблокировки ВЛ АБ	2
Исследование влияние компенсирующих устройств на потери напряжения	2
Всего	4

4.5. Тематика курсовых работ

Тема: Расчет электроснабжения распределительной сети 10кВ железнодорожной станции

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид самостоятельной работы
Тема 1. Общие сведения о системах электроснабжения	11	Работа с литературой, выполнение курсовой работы, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 2. Основные потребители электрической энергии на железной дороге	20	Работа с литературой, выполнение курсовой работы, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 3. Трансформаторные подстанции для нетяговых потребителей	20	Работа с литературой, выполнение курсовой работы, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 4. Основные сведения о конструкциях воздушных и Абельных линий	20	Работа с литературой, выполнение курсовой работы, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 5. Параметры электрических линий и трансформаторов	20	Работа с литературой, выполнение курсовой работы, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 6. Потери мощности и энергии в электрических сетях	30	Работа с литературой, выполнение курсовой работы, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 7. Качество электрической энергии и меры по его обеспечению	30	Работа с литературой, выполнение курсовой работы, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 8. Электрический расчет распределительных сетей	30	Работа с литературой, выполнение курсовой работы, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 9. Вопросы электробезопасности и экологические проблемы электроэнергетики	8,5	Работа с литературой, выполнение курсовой работы, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
ИТОГО	189,5	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения

- учебная литература – библиотека филиала, электронные библиотечные системы;
- методические рекомендации по выполнению курсовой работы;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала.

6. Фонд оценочных средств
Состав фонда оценочных средств

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	Учебным планом не предусмотрено
Курсовая работа	1
Промежуточный контроль	
Экзамен	1

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Ковалев И.Н.	Электроэнергетические системы и сети: учебник.	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 363 с. Режим доступа: http://umczdt.ru/books/41/39329/	[Электронный ресурс]
Л1.2	Чернов Ю.А.	Электроснабжение железных дорог: учеб. пособие.	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 406 с. Режим доступа: http://umczdt.ru/books/41/39327/	Электронный ресурс
Л1.3	Сергеев, Б. С.	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей: учебное пособие	Екатеринбург: 2018. — 107 с. – режим доступа - https://e.lanbook.com/book/121349	Электронный ресурс
7.1.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Ковалев И.Н.	Электроэнергетические системы и сети [Текст] : учебник	М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. - 363 с.	20
Л2.2	Караев Р.И.	Электрические сети и энергосистемы: учебник	М.: Транспорт, 1988.- 326 с.	20
Л2.3	Кудрин Б.И.	Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие	М.: ИД МЭИ.- 2013.- 412с.	16

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт филиала
2. Электронная библиотечная система
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные и лабораторные, практические занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, выполнить курсовую работу, сдать экзамен.

Указания для освоения теоретического и практического материала:

1. Обязательное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

3. При подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы.

5. Частью самостоятельной работы является выполнение курсовой работы. Выполнение и защита курсовой работы и являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения курсовой работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя. Подготовка к экзамену предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- выполнение курсовой работы.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2003 и выше. Компьютерные программы: MathCad

Профессиональные базы данных,

используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)

1. Mathcad – обучающий ресурс -

2. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина

3. Отраслевой электротехнический портал. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

11. Описание материально - технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - аудитория № 405. Специализированная мебель: столы ученические - 18 шт., стулья ученические - 35 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций, плакатов.

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа) - Лаборатория «Тяговые подстанции», аудитория № 518. Специализированная мебель: столы ученические - 8 шт., стулья ученические - 10 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Лабораторное оборудование: селекционный изолятор ЦНИИ7МАУ (1 шт.); селекционный изолятор Крапивина (1 шт.); селекционный изолятор контактной сети (1 шт.); трехфазный вакуумный выключатель (1 шт.); масляный выключатель, быстродействующий выключатель ВАБ-28 (1 шт.); диагностическая камера быстродействующего выключателя ВАБ-28 (1 шт.); быстродействующий выключатель ВАБ-43 (1 шт.); блок защиты тяговой подстанции (1 шт.); лабораторная установка «Регулирование постоянного, переменного напряжения» (1 шт.); лабораторная установка «Изучение блуждающих токов» (1 шт.); лабораторная установка «Изучение секционной контактной сети» (1 шт.); лабораторная установка «Управление моторным приводом секционного разъединителя» (1 шт.); изоляторы контактной сети (2 шт.); лабораторный стенд «Изучение микропроцессорной техники» (1 шт.); лабораторная установка «Двигатели - генераторы» (2 шт.); набор двигателей-генераторов, блок вентилей преобразователей агрегата тяговой подстанции (1 шт.); шкаф контроля износа высоковольтных выключателей тяговой подстанции (1 шт.); распределительный шкаф (1 шт.); вольтамперфазометр ВАФ-85М (1 шт.); вольтметр В7-20 (2 шт.); вольтметр универсальный В7-21 (1 шт.); осциллограф С1-65 (1 шт.); осциллограф С1-68 (1 шт.); осциллограф С1-70 (1 шт.); осциллограф С1-49 (1 шт.); строботачомер СТ-5 (1 шт.); тахометр ЦАТ-2М (1 шт.); устройство Нептун (1 шт.); частотомер ЧЗ - 33 (1 шт.); ампервольтметр Ц4311 (3 шт.); блок питания Б5-21 (1 шт.); ваттметр Д571 (1 шт.); вольтамперметр М2007 (1 шт.); выпрямитель ВСА-5К (1 шт.); генератор сигналов ГЗ-34 (1 шт.); измеритель Л2-54 (1 шт.); измеритель временных параметров Ф738 (1 шт.); ЛАТР 1 (1 шт.); мост Р577 (1 шт.); мультиметр М890D (1 шт.); мультиметр М890G (1 шт.); прибор К505 (1 шт.); прибор Ф291 (1 шт.); набор реостатов (1 шт.); стробоскоп СШ-2 (1 шт.);

тахометр ТЦ-3М (1 шт.); указатель последовательности чередования фаз УПЧФ-1М (1 шт.); электропривод УМПЗ-ПУ1 (1 шт.); разъединитель РЛНД-35 (1 шт.). Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ
НЕТЯГОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций и индикаторов

ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

Индикатор ОПК-4.7. Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений электропитания нетяговых потребителей при проектировании и обслуживании электропитающих установок

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- лекции - практические занятия по темам теоретического содержания - самостоятельная работа студентов по вопросам тем теоретического содержания	ОПК-4 (ОПК-4.7)
Этап 2. Формирование умений	- практические задания - самостоятельная работа студентов	ОПК-4 (ОПК-4.7)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- лабораторные работы - выполнение курсовой работы	ОПК-4 (ОПК-4.7)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	- проверка решений самостоятельно выполненных практических задач - отчет по лабораторным работам - тестирование текущих знаний - защита курсовой работы - экзамен	ОПК-4 (ОПК-4.7)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатор	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-4 (ОПК-4.7)	- посещение лекционных и практических занятий - ведение конспекта лекций - посещение и	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении	устный ответ

		активная работа на практических занятиях	теоретических вопросов;	
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ОПК-4 (ОПК-4.7)	- правильное и своевременное выполнение лабораторных работ	- успешное самостоятельное выполнение лабораторных работ	отчет по лабораторным работам
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-4 (ОПК-4.7)	- наличие правильно выполненной курсовой работы	- курсовая работа имеет положительную рецензию и допущена к защите	курсовая работа
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-4 (ОПК-4.7)	- защита курсовой работы - успешное прохождение тестирования - экзамен	- тестовые задания решены самостоятельно, в отведенное время, результат выше пороговых значений - курсовая работа выполнена в соответствии с требованиями - экзамен	устный ответ, решение задач

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-4 (ОПК-4.7)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - схемы электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железной дороги; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять расчетные схемы сетей, <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> правилами составления и расчета схем сетей, 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - категории электроприемников потребителей железнодорожного транспорта в зависимости от их роли в обеспечении безопасности и бесперебойности движения поездов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты, связанные с режимом работы как действующих, так и проектируемых участков, <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными принципами построения энергетических 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройства системы электроснабжения нетяговых потребителей, принципы защиты этих устройств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценить влияние различных технических решений по улучшению качества электрической <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведением анализа энергетических

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.
оценка «хорошо»	Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, но допускаются неточности; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне, но студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.
оценка «удовлетворительно»	- Индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне с наличием неточностей и затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
оценка «неудовлетворительно»	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикатора достижения компетенции.

б) Шкала оценивания курсовых работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикатора достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Хорошо ориентируется в методиках расчета технических систем и направлениях исследования. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы работе без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы. Работа выполнена без ошибок.
оценка «хорошо»	Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикатора достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками; имеются неточности в формулировании понятий. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности. В работе имеются незначительные ошибки.
оценка «удовлетворительно»	Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикатора достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы. В работе имеются ошибки.
оценка «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижений компетенции

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-4 (ОПК-4.7)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- устный ответ
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	- лабораторная работа (методические рекомендации для проведения лабораторных работ и практических занятий)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- курсовая работа: перечень тем и заданий по вариантам (методические рекомендации)
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к экзамену (Приложение 1)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Экзамен

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Курсовые работы

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. После проверки курсовая работа возвращается студентам для подготовки ее защите. Защита курсовой работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите курсовой работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике курсовой работы.

Тема: Расчет электроснабжения распределительной сети 10кВ железнодорожной станции

Лабораторная работа

Проведение лабораторных работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Включает подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание.

Практические занятия

Практические занятия — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

При проведении практических занятий студентам предлагаются вопросы для обсуждения по темам, отведенным на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по темам, отведённым на практические занятия и лабораторные работы (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

Вопросы к экзамену

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Какие нормативные документы определяют требования к проектированию и эксплуатации ВЛ АБ?
2. Какие негативные факторы будут при несоблюдении нормированных напряжений ВЛ АБ?
3. Почему напряжение ВЛ АБ несимметричное?
4. Почему перерыв питания устройств автоблокировки и постов ЭЦ ограничен 1,3 сек?
5. Почему питание ВЛ АБ принято консольным (или встречно-консольным), а не двухсторонним?
6. Перечислите резервные источники питания автоблокировки и постов ЭЦ
7. Для каких целей используется дизель-генератор на тяговых подстанциях и постах ЭЦ?
8. Нарисуйте схему переключения питания сигнальной точки на резервную линию
9. Почему линии автоблокировки выполняют с изолированной нейтралью?
10. Расскажите о нормативах напряжения в сетях нетяговых потребителей
11. Условия разделения электроприемников на категории по надежности электроснабжения
12. Какой перерыв питания допустим для электроприемников 1,2 и 3 категорий.
13. Нарисуйте схемы электроснабжения: радиальную, магистральную и смешанную
14. Нарисуйте кольцевую схему питания
15. Нарисуйте схему с двумя параллельными магистралями.

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ

16. Почему нужно компенсировать реактивную мощность?
17. Как выполнить расчет потерь напряжения в разомкнутой сети?
18. Как выполнить расчет потерь напряжения в кольцевой сети?
19. Как выполнить расчеты потерь мощности в разомкнутой сети?
20. Как выполнить расчеты потерь мощности в кольцевой сети?
21. Когда используется АПВ, а когда АВР?
22. Как работает автоматика АПВ?
23. Как работает автоматика АВР?
24. Зачем при питании ВЛ СЦБ выполняют гальваническую развязку ВЛ СЦБ от других линий?
25. Расскажите о конструктивном выполнении ВЛ СЦБ
26. Почему надо защищать ВЛ СЦБ от электромагнитного влияния тяговой сети?
27. Перечислите потребителей подключены к линии ДПР?
28. Нарисуйте основные схемы подключения однофазных и трехфазных потребителей.
29. Нарисуйте схему электроснабжения переезда железной дороги.

30. Перечислите организационный и технические мероприятия по экономии электроэнергии (не менее пяти пунктов).

Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

Студент должен владеть основными принципами построения энергетических систем, навыками оценки качества электрической энергии и меры по его обеспечению