Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 29.03.2023 15:25:41
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 28 июня 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Н.Н. Маланичева
05 июля 2022 г.

Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2022

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, специализация «Электроснабжение железных дорог» 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 «18» июня 2022 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. _____ С.М. Корсаков
подпись

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 федеральным государственным образовательным стандартом 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 негяговых потребителей железной дороги.

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

Индикаторы	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованияминормативных документов	
ОПК-4.7. Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений электропитания нетяговых потребителей при проектировании и обслуживании электропитающих установок	**Знать:** - 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
	Уметь: - 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
	Владеть: - правилами составления и расчета схем сетей; - основными принципами построения энергетических систем; - проведением анализа энергетических систем

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.28	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	ОПК-4 (ОПК-4.7.)
Предшествующие дисциплины		
	нет	
Дисциплины осваиваемые параллельно		
	нет	
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 - зачетных единиц	 216 6	 216 6
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	19,85	19,85
из нее аудиторные занятия, всего	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	Эк	Эк
Текущий контроль (вид, количество)	КР	КР

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 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 технология

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)			СР
		ЛК	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Общие сведения о системах электроснабжения	15				15
Тема 2. Основные потребители электрической энергии на железной дороге	16	1			15
Тема 3. Трансформаторные подстанции для нетяговых потребителей	16	1			15
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	19	1	1	2	15
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	30,5	1			29,5
КА	1,5				
КЭ	2,35				

Контроль	6,65				
Итого	216	8	4	4	189,5

4.3. Тематика практических занятий

Тема практического занятия	Количество часов
Электрический расчет распределительных сетей	1
Качество электрической энергии и меры по его обеспечению	1
Параметры электрических линий и трансформаторов	1
Потери мощности и энергии в электрических сетях	1
всего	4

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема практического занятия	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 1. «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	15	Выполнение курсовой работы, работа с литературой
Тема 2. Основные потребители электрической энергии на железной дороге	15	Выполнение курсовой работы, работа с литературой
Тема 3. Трансформаторные подстанции для нетяговых потребителей	15	Выполнение курсовой работы, работа с литературой
Тема 4. Основные сведения о конструкциях воздушных и кабельных линий	20	Выполнение курсовой работы, работа с литературой
Тема 5. Параметры электрических линий и трансформаторов	20	Выполнение курсовой работы, работа с литературой
Тема 6. Потери мощности и энергии в электрических сетях	15	Выполнение курсовой работы, работа с литературой
Тема 7. Качество электрической энергии и меры по его обеспечению	30	Выполнение курсовой работы, работа с литературой
Тема 8. Электрический расчет распределительных сетей	30	Выполнение курсовой работы, работа с литературой
Тема 9. Вопросы электробезопасности и экологические проблемы электроэнергетики	29,5	Выполнение курсовой работы, работа с литературой
ИТОГО	189,5	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указание 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 для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	-
Курсовая работа	1
Промежуточный контроль	
Экзамен	1

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Чекулаев В.Е., Зимакова А.Н.	Техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения нетяговых потребителей на железных дорогах.	ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» - 2006 - 68 с. – Режим доступа: https://umczdt.ru/books/41/226122/	Электронный ресурс
7.1.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Караев Р.И.	Электрические сети и энергосистемы: учебник	Москва : Транспорт, 1988.- 326 с.	40
Л2.2	Долдин В.М.	Электроснабжение нетяговых потребителей железнодорожного транспорта. Устройство, обслуживание, ремонт: учебное пособие	Москва : ГОУ УМЦ по образованию на ж.д.транспорте. – 2010.- 304 с.	32
Л2.3	Кудрин Б.И.	Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие	Москва : ИД МЭИ.- 2013.- 412с.	36

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

1. Официальный сайт филиала
2. Электронная библиотечная система
3. Поисковая система «Яндекс» 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 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.

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 - http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp

2. Портал интеллектуального центра - научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=500&Itemid=569&lang=ru

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 - 36 шт., доска настенная (меловая) - 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 (меловая) - 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.); строботахометр СТ-5 (1 шт.); тахометр ЦАТ-2М (1 шт.); устройство Нептун (1 шт.); частотомер ЧЗ - 33 (1 шт.); амперволтметр 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 учебной дисциплине

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НЕТЯГОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

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

1.1. Перечень компетенций

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, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, лабораторные работы, практические работы	ОПК-4 (ОПК-4.7)
Этап 2. Формирование умений	Лабораторные работы, практические работы	ОПК-4 (ОПК-4.7)
Этап3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение курсовой работы	ОПК-4 (ОПК-4.7)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	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 активная работа на практических занятиях	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов	устный ответ
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	ОПК-4 (ОПК-4.7)	- наличие правильно	- курсовые работы имеют	курсовые работы

навыков практического использования знаний и умений		выполненных курсовых работ	положительную рецензию и допущены к защите.	
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-4 (ОПК-4.7)	- защита курсовых работ; - 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)	**Знать:** - схемы электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железной дороги **Уметь:** - составлять расчетные схемы сетей **Владеть:** - правилами составления и расчета схем сетей	**Знать:** - категории электроприемников потребителей железнодорожного транспорта в зависимости от их роли в обеспечении безопасности и бесперебойности движения поездов **Уметь:** - выполнять расчеты, связанные с режимом работы как действующих, так и проектируемых участков **Владеть:** - основными принципами построения энергетических систем	**Знать:** - устройства системы электроснабжения нетяговых потребителей, принципы защиты этих устройств **Уметь:** - оценить влияние различных технических решений по улучшению качества электрической энергии **Владеть:** - проведением анализа энергетических систем

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 и 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 индикаторов 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; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне, но студент аргументированно отвечает на все дополнительные вопросы; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне, но студент уверенно отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов 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; - индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне, но студент 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 индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
оценка «неудовлетворительно»	Индикатор достижения компетенций 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 индикаторов достижения компетенции.

б) Шкала оценивания курсовой работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов 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 индикаторов 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 индикаторов 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	- дискуссия
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	- практические занятия
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- курсовая работа
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к экзамену

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 зачету. При защите курсовой работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике курсовой работы.

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.

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются

вопросы по темам, отведённых на практические занятия и лабораторные работы (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо определить особенности в развитии геодезии в настоящее время в области строительства и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры и железнодорожного пути.

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)

Приложение 1

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Требования к надежности электроснабжения. Три категории
2. Определение нетяговых железнодорожных потребителей
3. Показатели (коэффициенты) графиков нагрузки
4. Определение расчетных нагрузок
5. Схемы электроснабжения крупных станций и узлов.
6. Схемы электроснабжения линейных потребителей
7. Схемы питания линии автоблокировки в общем случае
8. Схема питания и секционирования автоблокировки при систем тягового электроснабжения кВ, 25кВ, х25кВ.
9. Резервное питание сигнальных точек автоблокировки.
10. Схемы и устройства основного и резервного питания автоблокировки
11. Схемы и конструкции постов секционирования.
12. Линейные трансформаторы линий 6-10кВ и ДПР и защита их от повреждений
13. Электроснабжение путевого инструмента
14. Магнитное влияние тяговой сети на линии автоблокировки и ДПР
15. Электрическое влияние тяговой сети на линии автоблокировки и ДПР
16. Выбор сечения проводов и кабелей
17. Потеря напряжения в трехфазных линиях 6-35кВ
18. Потеря напряжения в линии ДПР

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

19. Расчет сетей по отклонению напряжения
20. Характеристика линейных изоляторов и проводов линии 6-35 кВ
21. Конструкции для подвески проводов
22 .Размещение проводов автоблокировки, продольного электроснабжения и ДПР на опорах контактной сети.
23. Способы секционирования линий.
24. Подключение КТП напряжением 25кв
25. Конструкции КТП напряжением 6,10,25 кВ
26. Закрытые и открытые трансформаторные подстанции 6-35кВ
27. Защита от однофазных замыканий на землю
28. Защита от многофазных коротких замыканий
29. Автоматизации линий продольного электроснабжения и автоблокировки.
30. Автоматика АПВ и АВР.
31. Расчеты устройств автоматики линии автоблокировки
32. Автоматика постов секционирования автоблокировки
33. Методы и схемы для определения повреждения на ВЛ СЦБ
34. Контроль питания сигнальных точек
35. Нормирование сопротивления контура заземления электроустановок 6-35кВ

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

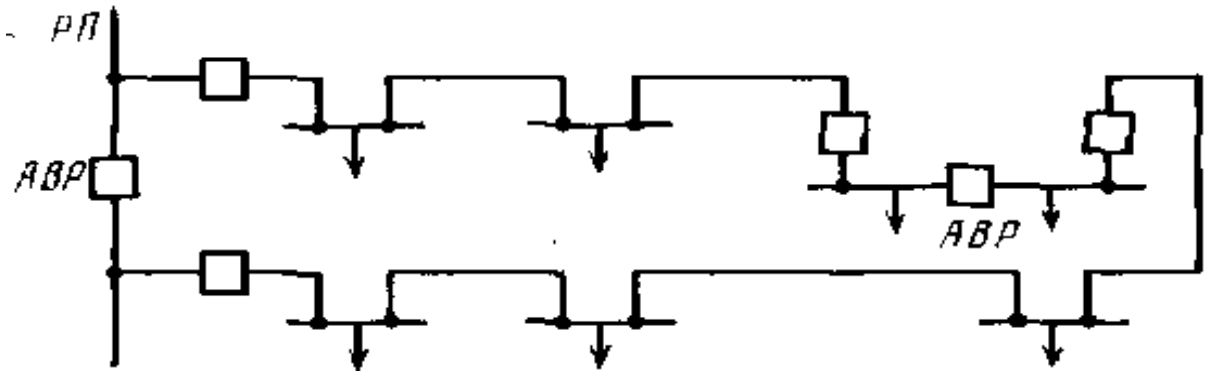
36. Расчет контура заземления
37. Конструкция контура заземления
38. Особенность выполнения устройств заземления КТП-25кВ
39. Методы измерений сопротивления заземлителей.
40. Перенапряжения на линии автоблокировки и защита от них
41. Перенапряжения на линии ДПР и защита от них.
42. Мешающие влияния устройств электроснабжения на работу СЦБ и способы их устранения
43. Расчеты показателей надежности электроснабжения автоблокировки
44. Мероприятия по повышению надежности электроснабжении линии автоблокировки
45. Организация текущего обслуживания и ремонта устройств электроснабжения автоблокировки.
46. Резонансные явления в линии автоблокировки и их устранение
47. Почему линии автоблокировки включаются через изолирующие трансформаторы.
48. Норма неравномерности нагрузки по фазам на ВЛ АБ
49. Основное и резервной питание устройств СЦБ
50. Назовите третий резервный источник питания электроприемников 1-ой категории.
51. Какое допускается время перехода с основного на резервное питание.
52. Какие требования нормативных документов по управлению моторными приводами на линиях ВЛ АБ и ДПР
53. Как выполняется транспозиция проводов ВЛ-10 и ВЛ-35кВ
54. Какое нормативное отклонение напряжения у потребителей СЦБ
55. Какие нормативы по наведенному напряжению для электрооборудования линий передач
56. При каких условиях разрешается подвеска проводов электрических сетей напряжением до 1000В на опорах контактной сети
57. Какие предохранители устанавливают на КТП-25
58. Как заземлять КТП-25кВА
59. Нарисуйте схему заземления КТП мощностью 100-400кВА.

Оценочные средства

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

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. На рисунке представлена схема распределительных сетей крупных станций и узлов. Выберите тип этой схемы:



а Схема одиночной магистрали с односторонним питанием

б Смешанная схема электроснабжения нескольких нагрузок первой категории

в Схема кольцевой разомкнутой магистрали

г Схема радиального питания двух РП от линий, присоединенных под общий выключатель

2. На какое время допускается перерыв в электроснабжении потребителей 3-й категории?

а На время автоматического включения резервного питания

б Не более 3 часов

в Не более суток

г Не более 1 часа

3. Что применяется для резервирования потребителей 1-й особой категории?

а Дополнительный выключатель в распредустройстве

б Дизель-генератор

в Автоматическое повторное включение

г Солнечная электростанция

4. На железных дорогах, электрифицированных по системе постоянного тока, расстояние между тяговыми подстанциями не превышает:

а 25 км

б 50 км

в 80 км

г 15 км

5. На железных дорогах, электрифицированных по системе переменного тока, расстояние между тяговыми подстанциями не превышает:

а 25 км

б 50 км

в 80 км

г 15 км

6. На железных дорогах, электрифицированных по системе переменного тока 2х25 кВ, расстояние между тяговыми подстанциями не превышает:

а 25 км

б 50 км
в 80 км
г 15 км

7. Короткое замыкание – это:

а Замыкание, при котором токи в ветвях электроустановки, примыкающих к месту его возникновения, резко возрастают, превышая наибольший допустимый ток продолжительного режима

б Всякое случайное или преднамеренное, не предусмотренное нормальным режимом работы электрическое соединение различных точек электроустановок между собой или с землёй

в Обрыв одной, двух или трёх фаз

г Короткое замыкание между тремя фазами в трехфазной электрической системе

8. Замыкание – это:

а Замыкание, при котором токи в ветвях электроустановки, примыкающих к месту его возникновения, резко возрастают, превышая наибольший допустимый ток продолжительного режима

б Всякое случайное или преднамеренное, не предусмотренное нормальным режимом работы электрическое соединение различных точек электроустановок между собой или с землёй

в Обрыв одной, двух или трёх фаз

г Короткое замыкание между тремя фазами в трехфазной электрической системе

9. Трёхфазное короткое замыкание – это

а Замыкание, при котором токи в ветвях электроустановки, примыкающих к месту его возникновения, резко возрастают, превышая наибольший допустимый ток продолжительного режима

б Всякое случайное или преднамеренное, не предусмотренное нормальным режимом работы электрическое соединение различных точек электроустановок между собой или с землёй

в Короткое замыкание между тремя фазами в трехфазной электрической системе

г Короткое замыкание между фазой в и нулевым проводником

10. Допустимое отклонение напряжения от номинального в точках подключения устройств СЦБ составляет:

а ±10%
б ±5%
в ±15%
г -5 и +10%

11. Допустимое отклонение напряжения в точках разграничения балансовой принадлежности между линией продольного электроснабжения и сетями сторонних нежелезнодорожных потребителей составляет:

а ±10%
б ±5%
в ±15%
г -5 и +10%

12. Энергосистема – это:

а Условно выделенная часть энергосистемы, в которой генерируется, преобразуется, передается и потребляется электрическая энергия

б Совокупность электрических станций, линий электропередачи, подстанций, тепловых сетей, вспомогательного оборудования и сооружений, связанных общностью режима и непрерывностью процесса производства, преобразования, передачи, распределения и потребления электрической и тепловой энергии

в Совокупность объектов, непрерывно сохраняющих работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки

г Некоторое состояние, определяемое значениями мощностей, напряжений, токов, частоты, схемой соединения элементов системы и другими физическими переменными величинами, характеризующими процесс функционирования системы

13. Электрическая система – это:

а Условно выделенная часть энергосистемы, в которой генерируется, преобразуется, передается и потребляется электрическая энергия

б Совокупность электрических станций, линий электропередачи, подстанций, тепловых сетей, вспомогательного оборудования и сооружений, связанных общностью режима и непрерывностью процесса производства, преобразования, передачи, распределения и потребления электрической и тепловой энергии

в Совокупность объектов, непрерывно сохраняющих работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки

г Некоторое состояние, определяемое значениями мощностей, напряжений, токов, частоты, схемой соединения элементов системы и другими физическими переменными величинами, характеризующими процесс функционирования системы

14. Применение устройств ПБВ на трансформаторах для регулирования напряжения эффективно в случае:

а Питания нагрузок, имеющих резкопеременный характер
б Установки на подстанциях с сезонной нагрузкой
в Встречного регулирования напряжения
г Питания потребителей первой категории надежности

15. Оптимизация числа работающих трансформаторов на подстанциях предназначена для:

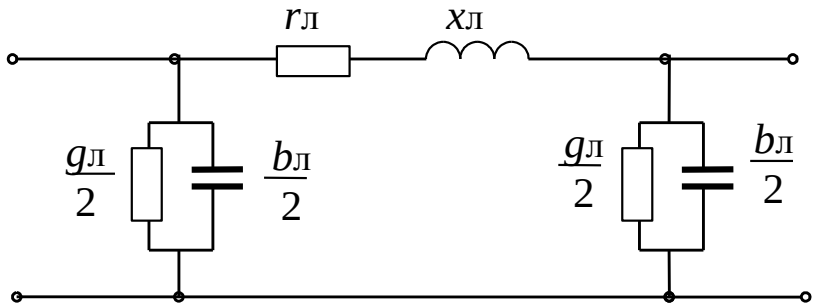
а Снижения потерь холостого хода трансформаторов подстанций
б Внедрения систем автоматизированного учета электроэнергии

в Повышения пропускной способности линий электропередачи
г Увеличения потерь электроэнергии на подстанциях

16. Какое напряжение принимается для распределительных сетей крупных станций:
а 2 кВ
б 4 кВ
в 8 кВ
г 10 кВ

17. Какой тип изоляции НЕ может использоваться для проводов и кабелей:
а Бумажная
б ПВХ
в Древесная
г Бумажно-масляная

18. На рисунке представлена схема замещения ЛЭП. Выберите тип этой схемы:



а Полная П-образная схема
б Упрощенная схема
в Кольцевая схема
г Г-образная схема

19. Для питания электроприёмников какой категории применяются однотрансформаторные подстанции:
а 1-й категории
б 2-й категории
в 3-й категории
г Не применяются

20. Какое расстояние должно быть между участковыми станциям?
а 50-120 км
б 120-200 км
в 200-500 км
г 500-1000 км и более

21. Для неэлектрифицированных железных дорог ВЛ СЦБ:
а Не применяются

б Выполняются двухцепными

в Выполняется аналогично электрифицированным участкам железных дорог

г Выполняются исключительно двухцепными

22. Расшифровать аббревиатуру – ГПП:

а Главный переключательный пункт

б Глубоковводовая понизительная подстанция

в Главный приемный пункт

г Главная понизительная подстанция

23. Предприятия или установки, предназначенные для производства электроэнергии:

а Электростанция

б Энергосистема

в Трансформаторная подстанция

г Система электроснабжения

24. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 10; 20; 35; 50 нестандартным является:

а 10

б 20

в 35

г 50

25. Что является потребителями собственных нужд на трансформаторных подстанциях?

а Осветительные установки

б Вентиляционные установки

в Обогрев приводов выключателей

г Все вышеперечисленные

26. Обозначение и единицы измерения реактивной мощности:

а P, Вт, кВт

б Q, вар, квар

в S, ВА; кВА

г S, Вт, кВт

27. По какой формуле определяется полная расчетная мощность?

а $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

б $S = P \cdot \cos\varphi$

в $S = Q \cdot \sin\varphi$

г $S = P^2 + Q^2$

28. Какие используют средства регулирования напряжения в системах электроснабжения:

а Установки продольной компенсации
б Линейные регулировочные трансформаторы
в Силовые трансформаторы с РПН (с ПБВ)
г Все перечисленные средства

29. Суммарная допустимая длительность отключений стороннего нежелезнодорожного потребителя на годовом интервале, независимо от категории надежности электроснабжения, не должна превышать:

а 72 часа
б 24 часа
в 42 часа
г Не регламентируется

30. Отношение потребляемой электроприемником активной мощности к полной мощности, называют:

а tg φ
б Коэффициент загрузки
в Коэффициент мощности
г КПД

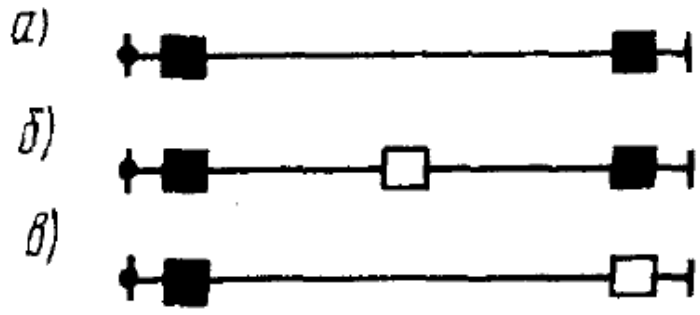
31. Отношение потребляемой подключенными электроприемниками полной мощности к номинальной мощности трансформатора называют:

а tg φ
б Коэффициент загрузки
в Коэффициент мощности
г КПД

32. Что относится к системе внешнего электроснабжения железных дорог?

а Тяговые подстанции и питающие их линии
б Главная понизительная подстанция ГПП
в Районная электрическая сеть, к которой подключены тяговые подстанции
г Линии электропередачи от тяговых подстанций до линейных КТП

33. Под какой буквой на рисунке представлена схема встречно-консольного питания?



а а
б б
в в
г Не представлена

34. Причины возникновения коротких замыканий:
а Повреждение изоляции отдельных частей электроустановки
б Неправильные действия оперативного персонала
в Прямые удары молнии
г Всё вышеперечисленное

35. Как обозначается на электрической схеме предохранитель?
а FU
б FV
в QF
г QS

36. Как обозначается на электрической схеме автоматический выключатель?
а FU
б FV
в QF
г QS

37. Воздушные линии СЦБ как правило выполняются:
а Трехфазными с номинальным напряжением 6(10) кВ
б По системе провод-рельс 25 кВ
в Однофазными с номинальным напряжением 6 кВ
г Четырехпроводными с номинальным напряжением 0,4 кВ

38. Для линий ДПР обычно используется:
а Консольное питание
б Продольное электроснабжение
в Повторно-кратковременный режим работы
г Двухстороннее питание

39. Подключение ВЛ СЦБ осуществляется:
а К шинам 6(10) кВ системы собственных нужд тяговых подстанций через специальный повышающий трансформатор
б К шинам 6(10) кВ системы собственных нужд тяговых подстанций
в К шинам 0,4 кВ системы собственных нужд тяговых подстанций
г К шинам 0,4 кВ системы собственных нужд тяговых подстанций через специальный повышающий трансформатор

40. Допустимая длительность перерыва электроснабжения для потребителей второй категории надежности определяется:

а Временем действия релейной защиты и автоматическим вводом резерва

б Временем включения резервного дизель-генераторного агрегата

в Временем выезда оперативно-выездной бригады и проведением ручных переключений

г 24 часа

41. Технологические потери электроэнергии включают:

а Условно-постоянные и нагрузочные потери

б Нагрузочные потери и потери холостого хода трансформаторов

в Условно-постоянные, нагрузочные потери и потери от допустимой погрешности системы учета

г Потери на холостой ход трансформаторов, потери в изоляции кабелей и потери от токов утечки через изоляторы воздушных линий

42. Организация работы трансформаторов на двухтрансформаторной подстанции по критерию минимума потерь электроэнергии заключается в:

а Отключении одного из двух работающих трансформаторов в режиме наименьших нагрузок

б Отключении одного из двух работающих трансформаторов в режиме наибольших нагрузок

в Отключении одного из двух работающих трансформаторов в режиме перегрузки

г Организации продолжительной параллельной работы двух трансформаторов подстанции

43. Какие составляющие потерь электроэнергии невозможно определить расчётным путём?

а Технические потери

б Фактические потери

в Нагрузочные потери

г Условно-постоянные потери

44. К какой группе относятся потери в вентильных разрядниках, ОПН и устройствах ВЧ-связи:

а Нетехнические (коммерческие) потери

б Потери, обусловленные погрешностью системы учета

в Нагрузочные потери

г Условно-постоянные потери

45. Потери, обусловленные допустимой погрешностью системы учета, зависят от погрешностей следующих устройств:

а Трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков

б Амперметров и вольтметров

в Ваттметров и варметров

г Терминалов релейной защиты и автоматики

46. При наличии информации об электропотреблении, полученной с помощью АИИС КУЭ, для расчета нагрузочных потерь электроэнергии целесообразно использовать:

а Метод средних нагрузок
б Метод числа часов наибольших потерь мощности
в Метод расчетных суток
г Метод оперативных расчетов

47. Снижение потерь электроэнергии путем применения устройств поперечной компенсации реактивной мощности определяется:

а Снижением потребления активной мощности
б Увеличением потребления реактивной мощности индуктивного характера
в Разгрузкой сети на участке «Центр питания – Источник реактивной мощности»
г Снижением активного сопротивления сети

48. Среди составляющих условно-постоянных потерь, наибольшая доля, как правило, приходится на:

а Потери в соединительных проводах и шинах подстанций
б Потери в дополнительном оборудовании
в Потери от токов утечки через изоляторы воздушных линий
г Потери холостого хода трансформаторов

49. Какой способ включения конденсаторных батарей наиболее эффективен для снижения потерь:

а Включение конденсаторных батарей как можно ближе к источнику питания
б Включение конденсаторных батарей на повышающих подстанциях
в Включение конденсаторных батарей как можно ближе к устройствам конечного потребления электроэнергии
г Включение конденсаторных батарей в системе собственных нужд тяговых подстанций

50. При подключении потребителей первой категории надежности необходимо обеспечить:

а Один независимый источник питания
б Два независимых источника питания
в Три независимых источника питания
г Автономный резервный источник питания

51. Для расчета нагрузочных потерь электроэнергии в сетях напряжением выше 1 кВ не используется метод:

а Оперативных расчетов
б Средних нагрузок
в Оценки потерь по обобщенной информации о схемах и нагрузках сети

г Числа часов наибольших потерь мощности

52. Оптимизация мест размыкания распределительных электрических сетей позволяет решить следующие задачи:

а Снизить коммерческие потери электрической энергии

б Повысить класс точности систем коммерческого учета электроэнергии

в Снизить капитальные затраты на сооружение трансформаторных подстанций потребителей

г Снизить потери электроэнергии при ее передаче

53. Наиболее точные результаты расчета нагрузочных потерь будут получены при использовании метода:

а Метод средних нагрузок

б Метод числа часов наибольших потерь мощности

в Метод расчетных суток

г Метод оперативных расчетов

54. Фактические (отчетные) потери электроэнергии это:

а Разность между электроэнергией, отпущенной в сеть с шин электрических станций и от смежных ТСО, и электроэнергией, отпущенной из сети потребителям и израсходованной на производственные нужды

б Разность между электроэнергией, поступившей в сеть, и технологическими потерями электроэнергии

в Разность между электроэнергией, поступившей в сеть с шин электрических станций, и электроэнергией, отпущенной из сети потребителям

г Разность между электроэнергией, произведенной электрическими станциями ТСО, и электроэнергией, отпущенной из сети потребителям

55. К мероприятиям по снижению коммерческих потерь электрической энергии относится:

а Замена недогруженных трансформаторов на подстанциях на трансформаторы меньшей мощности

б Проведение рейдов по выявлению хищений электроэнергии

в Использование современных программных комплексов для расчета потерь

г Составление энергетического паспорта территориальной сетевой организации

56. По условию надежности устройства СЦБ относятся к:

а 1-й категории

б 2-й категории

в 3-й категории

г 3-й особой категории

57. Максимально допустимое время включения резервного дизель-генераторного агрегата для питания ВЛ СЦБ составляет:

а 1,0 с
б 1,3 с
в 0,5 с
г 10 с

58. Для резервного питания устройств СЦБ используется:

а Линия продольного электроснабжения
б Аккумуляторные батареи на тяговых подстанциях
в ВЛ СЦБ
г Контактная сеть

59. Ключевым условием при выборе сечения ВЛ СЦБ, как правило, является:

а Длительно допустимый ток
б Минимальное сечение по условию короны
в Величина технических потерь электроэнергии
г Допустимое падение напряжения в линии

60. Для обеспечения надежности электроснабжения устройств СЦБ не рекомендуется:

а Использовать кабельные вставки в линиях СЦБ
б Прокладывать ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭ на общей опоре
в Выполнять ВЛ СЦБ в трехфазном исполнении
г Использовать в качестве источника питания ВЛ СЦБ тяговые подстанции

61. Соотнесите категории надежности электроснабжения потребителей и допустимое время нарушения электроснабжения:

I Время действия релейной защиты и автоматики (несколько секунд)
I Время выезда оперативной бригады и проведения ручных
I переключений (в среднем около получаса)
III До 24 часов

62. Вставить пропущенное слово: ДГА предназначен для питания устройств СЦБ, отнесенных к первой «…» категории надежности:

а Главной
б Особой
в Основной
г Бесперебойной

63. Решить задачу: Для трансформатора ОМ-2/10/0,23 кВ номинальный ток на низкой стороне составляет:

а 8,7 А
б 0,2 А

в 0,87 А

г 2 А

Вопросы для подготовки к тестовым заданиям:

1. Требования к надежности электроснабжения. Три категории
2. Определение нетяговых железнодорожных потребителей
3. Показатели (коэффициенты) графиков нагрузки
4. Определение расчетных нагрузок
5. Схемы электроснабжения крупных станций и узлов.
6. Схемы электроснабжения линейных потребителей
7. Схемы питания линии автоблокировки в общем случае
8. Схема питания и секционирования автоблокировки при систем тягового электроснабжения кВ, 25кВ, х25кВ.
9. Резервное питание сигнальных точек автоблокировки.
10. Схемы и устройства основного и резервного питания автоблокировки
11. Схемы и конструкции постов секционирования.
12. Линейные трансформаторы линий 6-10кВ и ДПР и защита их от повреждений
13. Электроснабжение путевого инструмента
14. Магнитное влияние тяговой сети на линии автоблокировки и ДПР
15. Электрическое влияние тяговой сети на линии автоблокировки и ДПР
16. Выбор сечения проводов и кабелей
17. Потеря напряжения в трехфазных линиях 6-35кВ
18. Потеря напряжения в линии ДПР
19. Расчет сетей по отклонению напряжения
20. Характеристика линейных изоляторов и проводов линии 6-35 кВ
21. Конструкции для подвески проводов
22 .Размещение проводов автоблокировки, продольного электроснабжения и ДПР на опорах контактной сети.
23. Способы секционирования линий.
24. Подключение КТП напряжением 25кв
25. Конструкции КТП напряжением 6,10,25 кВ
26. Закрытые и открытые трансформаторные подстанции 6-35кВ
27. Защита от однофазных замыканий на землю
28. Защита от многофазных коротких замыканий
29. Автоматизации линий продольного электроснабжения и автоблокировки.
30. Автоматика АПВ и АВР.
31. Расчеты устройств автоматики линии автоблокировки
32. Автоматика постов секционирования автоблокировки
33. Методы и схемы для определения повреждения на ВЛ СЦБ
34. Контроль питания сигнальных точек
35. Нормирование сопротивления контура заземления электроустановок 6-35кВ
36. Расчет контура заземления
37. Конструкция контура заземления
38. Особенность выполнения устройств заземления КТП-25кВ
39. Методы измерений сопротивления заземлителей.

40. Перенапряжения на линии автоблокировки и защита от них

41. Перенапряжения на линии ДПР и защита от них.

42. Мешающие влияния устройств электроснабжения на работу СЦБ и способы их устранения

43. Расчеты показателей надежности электроснабжения автоблокировки

44. Мероприятия по повышению надежности электроснабжении линии автоблокировки

45. Организация текущего обслуживания и ремонта устройств электроснабжения автоблокировки.

46. Резонансные явления в линии автоблокировки и их устранение

47. Почему линии автоблокировки включаются через изолирующие трансформаторы.

48. Норма неравномерности нагрузки по фазам на ВЛ АБ

49. Основное и резервной питание устройств СЦБ

50. Назовите третий резервный источник питания электроприемников 1-ой категории.

51. Какое допускается время перехода с основного на резервное питание.

52. Какие требования нормативных документов по управлению моторными приводами на линиях ВЛ АБ и ДПР

53. Как выполняется транспозиция проводов ВЛ-10 и ВЛ-35кВ

54. Какое нормативное отклонение напряжения у потребителей СЦБ

55. Какие нормативы по наведенному напряжению для электрооборудования линий передач

56. При каких условиях разрешается подвеска проводов электрических сетей напряжением до 1000В на опорах контактной сети

57. Какие предохранители устанавливают на КТП-25

58. Как заземлять КТП-25кВА

59. Нарисуйте схему заземления КТП мощностью 100-400кВА.