

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Маловидов Александр Владимирович
 Должность: директор филиала
 Дата подписания: 17.06.2025 13:02:24
 Уникальный программный ключ:
 94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Специализация Электроснабжение железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 5

курсовые работы 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.	1	1	1	1
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,3	2,3	2,3	2,3
В том числе в форме практ.подготовки	66	66	66	66
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	67,3	67,3	67,3	67,3
Сам. работа	124	124	124	124
Часы на контроль	24,7	24,7	24,7	24,7
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

ктн, доцент, Лабунский Леонид Сергеевич

Рабочая программа дисциплины

Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-25-1-СОДПэ.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль) Электроснабжение железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроснабжение железнодорожного транспорта

Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование профессиональных компетенций, приобретение обучающимися практических знаний в области систем электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог и метрополитенов, практических умений и навыков расчета систем электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог и метрополитенов
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.29
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	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; Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ ЭП).
3.2 Уметь:	
3.2.1	рассчитывать схемы вторичных источников электропитания выбирать электрооборудование для систем электроснабжения нетяговых потребителей на станциях и перегонах; контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов нормативным документам; использовать методы математического и компьютерного моделирования; программные средства расчета и моделирования работы системы электроснабжения нетяговых потребителей; составлять схемы распределительных подстанций.
3.3 Владеть:	
3.3.1	методикой расчёта основных параметров системы электроснабжения нетяговых потребителей, выбора мест расположения распределительных подстанций в зависимости от категорий электроприёмников и иных существенных условий, расчёта нагрузок в распределительных сетях, выбора электрооборудования по условиям утяжелённого и аварийного режимов, опытом проектировании системы электроснабжения с учетом эксплуатационно-технических требований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Электропитание			
1.1	Первичные источники электропитания. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Особенности конструкции и эксплуатации. /Лек/	5	2	
1.2	Вторичные источники электропитания. Выпрямители. Однофазные выпрямители: однополупериодный, двухполупериодный, мостовой. Работа однофазного выпрямителя на активную нагрузку /Лек/	5	2	
1.3	Однофазные выпрямители с активно-индуктивной нагрузкой. Коммутация вентильных токов. /Лек/	5	2	
1.4	Однофазные выпрямители с активно-емкостной нагрузкой. Угол отсечки тока в вентиле. Работы выпрямителя на противо ЭДС – режим заряда аккумуляторов. /Лек/	5	2	
1.5	Выпрямители с умножением напряжения. Параллельная и последовательная схемы умножения. Особенности эксплуатации. /Лек/	5	2	
1.6	Трёхфазные выпрямители. Схемы с общим проводом и мостовые. Применение трёхфазных выпрямителей в системах электроснабжения постов электрической централизации. /Лек/	5	2	
1.7	Комплектация ЭПУ панелями питания /Ср/	5	2	
1.8	Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
1.9	Исследование вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов. /Ср/	5	2	
	Раздел 2. Электроснабжение			

2.1	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. /Лек/	5	2	
2.2	Инвертирование постоянного тока. Автономные инверторы тока, напряжения и резонансные. /Лек/	5	2	
2.3	Категории электроприёмников железнодорожного транспорта и способы резервирования электроснабжения. /Лек/	5	2	
2.4	Особенности проектирования и эксплуатации устройств электропитания поста электрической централизации. /Лек/	5	2	
2.5	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. /Лек/	5	2	
2.6	Система электроснабжения нетяговых потребителей остальных хозяйств. Схемы ДПР питания нетяговых потребителей. Системы электроснабжения нетяговых потребителей метрополитена и других видов электрического транспорта. /Лек/	5	2	
2.7	Методы расчетов системы электроснабжения нетяговых потребителей. Расчет схем приложения нагрузок. Расчёт вынужденного и аварийного режима работы ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭС /Лек/	5	2	
2.8	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. /Лек/	5	2	
2.9	Электрические параметры элементов системы электроснабжения нетяговых потребителей и их электрические характеристики. Трансформаторы и комплектные трансформаторные подстанции. /Лек/	5	2	
2.10	Коммутационные аппараты РУ ВН, СН и НН. Порядок работы электротехнической лаборатории при проверке электрических сетей и электрооборудования. /Лек/	5	2	
2.11	Электрические параметры элементов системы электроснабжения нетяговых потребителей и их электрические характеристики. Воздушные и кабельные линии электропередачи. /Ср/	5	2	
2.12	Расход электрической энергии в системе электроснабжения нетяговых потребителей. Общая структура расходов электрической энергии в системе электроснабжения железных дорог Потери электрической энергии в системе электроснабжения нетяговых потребителей. /Ср/	5	2	
2.13	Выбор системы электропитания поста ЭЦ /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.14	Расчёт блока ППВ в режиме инвертора. /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.15	Расчёт аккумуляторной батареи 24 В. /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.16	Расчёт и распределение нагрузок панели ПР-ЭЦК /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.17	Расчёт нагрузки выпрямителей панели ПВП-ЭЦК /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.18	Расчёт стрелочной панели ПСПН-ЭЦК /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.19	Расчёт мощности рельсовых цепей и панелей ПП25-ЭЦК /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.20	Расчёт вводной панели и нагрузки на внешние сети переменного тока. /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.21	Мостовой выпрямитель с активной нагрузкой. /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
2.22	Работа выпрямителя на активно-ёмкостную нагрузку (ёмкостный фильтр). /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
2.23	Исследование работы комплектной трансформаторной подстанции КТПОЛ 1.25/6(10) с блоком управления и контроля БК. /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
2.24	Измерение сопротивления изоляции электроустановок. /Лаб/	5	2	Практическая подготовка

2.25	Измерение сопротивления заземляющего устройства. /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
2.26	Измерение сопротивления петли «фаза-нуль». /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
2.27	Проверка работоспособности автоматических выключателей. /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	5	16	
3.2	Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям /Ср/	5	32	
3.3	Выполнение курсовой работы /Ср/	5	35	Практическая подготовка
3.4	Трансформаторы распределительных подстанций и их выбор /Ср/	5	8	
3.5	Выбор электрооборудования внутрицеховых сетей /Ср/	5	7	
3.6	Питающие и распределительные силовые сети . /Ср/	5	5	
3.7	Осветительные сети производственных зданий /Ср/	5	7	
3.8	Расчет электрических сетей напряжениями до 1 кВ. Выбор проводников электрических сетей. Расчет осветительных сетей промышленных предприятий. Определение потерь напряжения в распределительной сети /Ср/	5	6	
Раздел 4. Контактные часы на аттестацию				
4.1	Защита КР /КА/	5	1	
4.2	Экзамен /КЭ/	5	2,3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Бурков А.Т.	Электроника и преобразовательная техника. В 2 т. Т. 2. Электронная преобразовательная техника: учебник для специалистов	Москва : УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2015	https://umczdt.ru/books/44/18648/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Бурков А.Т., Железнов Ф.Д.	Электроника и преобразовательная техника. Том 1: Электроника: учебник: в 2 т.	Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015	https://umczdt.ru/books/44/18647/

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База данных Объединения производителей железнодорожной техники - www.opzt.ru

6.2.2.2 База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.3 База данных Государственных стандартов: <http://gostexpert.ru/>

6.2.2.4 Информационные справочные системы:

6.2.2.5 Информационно-правовой портал Гарант <http://www.garant.ru>

6.2.2.6 Информационно справочная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

7.2 Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)

7.3 Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

7.4 Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.5 Лаборатория "ЭЭНП", Лабораторное оборудование: универсальные лабораторные стенды СЭ1-ВН-С-К (2) ТЭЦОЭ -1-С-К (2); ЖК-телевизор большого формата;

7.6 Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).