

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Гаранин Максим Александрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 22.10.2025 15:34:06
 Уникальный программный ключ:
 7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

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

Электроснабжение железных дорог 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 **8 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 8

зачеты 7

курсовые проекты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	16 3/6		16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	16	16			16	16
Практические	16	16	16	16	32	32
Конт. ч. на аттест.			2	2	2	2
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	2,3	2,3	2,45	2,45
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	85	85	117	117
Итого ауд.	64	64	32	32	96	96
Контактная работа	64,15	64,15	36,3	36,3	100,45	100,45
Сам. работа	35	35	119	119	154	154
Часы на контроль	8,85	8,85	24,7	24,7	33,55	33,55
Итого	108	108	180	180	288	288

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, доцент, Гаранин Максим Алексеевич

Рабочая программа дисциплины

Электроснабжение железных дорог

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: 23.05.05-25-3-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 к.т.н., доцент, Добрынин Евгений Викторович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование профессиональных компетенций в области проектирования и эксплуатации систем тягового электроснабжения, принципов построения, работы и основных характеристик этих систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.08

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3	Способен вести оперативное управление работой устройств электроснабжения для бесперебойного электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железнодорожного транспорта
ПК-3.3	Анализирует работу системы тягового электроснабжения в нормальном и аварийном режимах
ПК-8	Способен выполнять проекты устройств электрификации и электроснабжения и разрабатывать к ним техническую документацию
ПК-8.2	Выполняет расчеты, выбор и проверку оборудования, составляет схемы объектов при проектировании систем электроснабжения
17.100. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ ПРОЦЕССА ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июня 2020 г. N 334н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 июля 2020 г., регистрационный N 59018)	
ПК-8. С.	Мониторинг работы устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики
С/02.6	Оказание практической помощи дистанциям электроснабжения по предупреждению повреждений устройств электрификации и электроснабжения
ПК-8. Е.	Управление работой электротехнической лаборатории
Е/02.7	Организация разработки нормативно-технической документации, технических мероприятий по организации процесса эксплуатации, развития и обеспечения работы устройств электрификации и электроснабжения железнодорожного транспорта

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	общее устройство систем тягового электроснабжения; схемы питания тяговой сети постоянного и переменного тока; основные параметры системы тягового электроснабжения; общее устройство тяговых подстанций и схемы питания тяговой сети, силовое оборудование, назначение фильтр-устройств, компенсаторов реактивной мощности; режимы работы – тяга, рекуперация; основные способы энергосбережения на транспорте, показатели энергоэффективности
3.2	Уметь:
3.2.1	производить расчет системы тягового электроснабжения, определять потери энергии и падение напряжения в тяговой сети; разрабатывать мероприятия по усилению тяговой сети; выполнять тяговые расчеты; производить расчет системы тягового электроснабжения, определять расстояние между тяговыми подстанциями, мощность тяговых подстанций, нагрузки основного оборудования тяговых подстанций; рассчитывать расход электроэнергии; производить расчет показателей энергоэффективности системы тягового электроснабжения
3.3	Владеть:
3.3.1	методиками расчета, выбора и проверки контактной подвески; специализированными программами по расчету системы тягового электроснабжения; методиками расчета, выбора и проверки трансформаторов; специализированными программами по расчету системы тягового электроснабжения; методами оценки расхода топливно-энергетических ресурсов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Системы тягового электроснабжения железных дорог, метрополитенов и других видов электрического транспорта			
1.1	Структура электроснабжения железной дороги. Системы тягового электроснабжения железных дорог /Лек/	7	2	
1.2	Схема внешнего электроснабжения тяговых подстанций для систем электрической тяги постоянного и переменного тока /Лек/	7	2	
1.3	Трехпроводная система тягового электроснабжения переменного тока /Лек/	7	2	
1.4	Стыкование участков с различным напряжением в тяговой сети или с различными системами тока /Лек/	7	2	
1.5	Зарубежные системы тягового электроснабжения /Лек/	7	2	

1.6	Системы электроснабжения метрополитена и других видов электрического транспорта /Лек/	7	2	
1.7	Питание нетяговых потребителей /Лек/	7	2	
1.8	Исследование системы постоянного тока 3,3 кВ /Лаб/	7	2	Практическая подготовка
1.9	Исследование системы переменного тока 27,5 кВ /Лаб/	7	2	Практическая подготовка
1.10	Исследование схем питания контактной сети /Лаб/	7	2	Практическая подготовка
1.11	Исследование процесса рекуперации в тяговой сети постоянного тока /Лаб/	7	2	Практическая подготовка
1.12	Схема распределенного питания тяговой сети постоянного тока /Лаб/	7	4	Практическая подготовка
Раздел 2. Электрические параметры элементов системы тягового электроснабжения				
2.1	Электрические характеристики элементов системы тягового электроснабжения и их расчет /Лек/	7	2	
2.2	Тяговые рельсовые цепи /Лек/	7	2	
2.3	Сопротивление тяговой сети постоянного тока /Лек/	7	2	
2.4	Сопротивление тяговой сети переменного тока /Лек/	7	2	
2.5	Качество электрической энергии и его показатели. Влияние изменений напряжения на работу электрических локомотивов и пропускную способность участка железной дороги /Лек/	7	2	
2.6	Несимметрия токов и напряжений в системе тягового электроснабжения переменного тока /Лек/	7	2	
2.7	Компенсация реактивной мощности. Продольная компенсация. Поперечная компенсация /Лек/	7	2	
2.8	Усиление системы тягового электроснабжения /Лек/	7	2	
2.9	Рекуперация электрической энергии /Лек/	7	2	
2.10	Поперечная емкостная компенсация в тяговой сети однофазного переменного тока /Лаб/	7	2	Практическая подготовка
2.11	Исследование несимметрии во внешней системе электроснабжения /Лаб/	7	2	Практическая подготовка
2.12	Сопротивление тяговой сети /Пр/	7	2	Практическая подготовка
2.13	Расчет токов нагрузки тяговых подстанций /Пр/	7	2	Практическая подготовка
2.14	Расчет падения напряжения и потери мощности в тяговой сети /Пр/	7	2	Практическая подготовка
2.15	Моделирование расчетного участка /Пр/	7	2	Практическая подготовка
2.16	Тяговые расчеты. Моделирование графика движения поездов /Пр/	7	3	Практическая подготовка
2.17	Расчет нагрузок системы тягового электроснабжения по графику движения поездов /Пр/	7	3	Практическая подготовка
2.18	Расчет пропускной способности СТЭ /Пр/	7	2	Практическая подготовка
Раздел 3. Методология расчетов системы тягового электроснабжения				
3.1	Методология расчетов системы тягового электроснабжения /Лек/	8	1	
3.2	Принципы, исходные данные и порядок проектирования систем тягового электроснабжения. Выбор варианта размещения тяговых подстанций /Лек/	8	1	
3.3	Общая структура расходов электрической энергии в системе тягового электроснабжения /Лек/	8	2	
3.4	Вынужденные режимы системы тягового электроснабжения /Лек/	8	1	
3.5	Пути совершенствования систем тягового электроснабжения электрических железных дорог /Лек/	8	1	
3.6	Принцип методов расчета по заданному графику движения поездов /Пр/	8	1	Практическая подготовка

3.7	Электрические расчеты системы тягового электроснабжения /Пр/	8	1	Практическая подготовка
3.8	Расчет мощности тяговой подстанции /Пр/	8	1	Практическая подготовка
3.9	Выбор типа понизительного трансформатора /Пр/	8	1	Практическая подготовка
3.10	Расчет экономического сечения контактной подвески /Пр/	8	1	Практическая подготовка
3.11	Ток нагрева контактной подвески /Пр/	8	1	Практическая подготовка
3.12	Пропускная способность участка железных дорог /Пр/	8	1	Практическая подготовка
3.13	Экономические расчеты системы тягового электроснабжения /Пр/	8	1	Практическая подготовка
3.14	Потери электрической энергии в системе тягового электроснабжения /Пр/	8	1	Практическая подготовка
	Раздел 4. Моделирование работы системы тягового электроснабжения			
4.1	Математические модели, программные средства расчета и моделирования работы системы электроснабжения. /Лек/	8	1	
4.2	Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения. Понятие аналитических и имитационных моделей. /Лек/	8	1	
4.3	Тяговые расчеты. Моделирование взаимодействия системы электроснабжения и электроподвижного состава. /Лек/	8	2	
4.4	Электрический расчет на базе имитационной модели. /Лек/	8	2	
4.5	Расчет системы тягового электроснабжения постоянного тока. /Лек/	8	2	
4.6	Поиск оптимальных параметров системы тягового с помощью моделирования режимов работы системы тягового электроснабжения. /Лек/	8	2	
4.7	Методика выбора оборудования систем электроснабжения с проверкой расчетов на ЭВМ. /Пр/	8	1	Практическая подготовка
4.8	Расчет токов короткого замыкания в имитационной модели. /Пр/	8	1	Практическая подготовка
4.9	Усиление системы тягового электроснабжения для пропуска поездов повышенной массы и длины. /Пр/	8	1	Практическая подготовка
4.10	Схемы замещения при моделировании устройств систем электроснабжения. /Пр/	8	1	Практическая подготовка
4.11	Моделирование переходных процессов в системе электроснабжения. /Пр/	8	1	Практическая подготовка
4.12	Статистические модели. Создание графика движения поездов. /Пр/	8	1	Практическая подготовка
4.13	Моделирование электромагнитного влияния тяговой сети. /Пр/	8	1	Практическая подготовка
	Раздел 5. Самостоятельная работа			
5.1	Подготовка к лекциям /Ср/	7	2	
5.2	Подготовка к практическим работам /Ср/	7	13	
5.3	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	16	
5.4	Подготовка к лекциям /Ср/	8	8	
5.5	Подготовка к практическим работам /Ср/	8	16	
5.6	Выполнение КП /Ср/	8	70	Практическая подготовка
5.7	Разработка мероприятий по энергосбережению /Ср/	7	2	
5.8	Расчет пропускной способности участка по условиям электроснабжения /Ср/	7	2	
5.9	Построение и расчет мгновенных схем /Ср/	8	16	
5.10	Работа в КОРТАСе /Ср/	8	9	
	Раздел 6. Контактные часы на аттестацию			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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.

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

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	---------------------	-----------

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

6.2.1.1	Программно-технологический комплекс «ES-NEW1.1»
---------	---

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	Профессиональные базы данных:
---------	-------------------------------

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 занятий по практике, 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	Компьютерный класс со специализированным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ
7.6	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).