

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.

Кафедра «Электрификация и электроснабжение»

Автор Шиловская Римма Викторовна, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение железных дорог (дополнительные разделы)

Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 9 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> В.А. Бугреев</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 167365
Подписал: Заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина посвящена изучению систем электроснабжения электрических железных дорог, составляющих специальную часть общих районных энергосистем и предназначенных для электроснабжения электроподвижного состава и нетяговых железнодорожных и районных потребителей.

Целью освоения учебной дисциплины «Электроснабжение железных дорог» является формирование у обучающихся профессионально-специализированных компетенций (ПКС-1.3)

и приобретение ими:

знаний о процессах взаимодействия элементов системы электроснабжения между собой и системы в целом с электроподвижным составом;

умений оценки экономичности и надежности электрической железной дороги при всех возможных режимах ее работы;

навыков использования современных вычислительных средств для анализа режимов работы электрооборудования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электроснабжение железных дорог (дополнительные разделы)" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Теоретические основы электротехники:

Знания: Основные соотношения для расчета электрических схем на постоянном и переменном токах

Умения: рассчитывать электрические схемы

Навыки: анализа нагрузок электрических схем

2.1.2. Тяговые трансформаторные подстанции:

Знания: работы оборудования тяговой подстанции

Умения: выполнять расчеты схем при изменении условий эксплуатации

Навыки: анализа работы оборудования тяговой подстанции

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПСК-1.3 владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов;	<p>Знать и понимать: расчетные параметры нагрузок системы электроснабжения, методы расчета системы, методы выбора оборудования, критерии выбора.</p> <p>Уметь: определять мощности тяговых подстанций, сечения проводов контактной сети, корректировать пропускную способность заданного участка.</p> <p>Владеть: анализом нагрузок в нормальном и аварийном режимах, компьютерными программами при решении конкретных задач.</p>
2	ПСК-1.5 владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения;	<p>Знать и понимать: методы оценки и выбора требуемых режимов работы устройств электроснабжения, технического обслуживания и ремонта устройств</p> <p>Уметь: управлять организацией технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения железных дорог и метрополитена.</p> <p>Владеть: методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения.</p>
3	ПСК-1.6 способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническо.	<p>Знать и понимать: характер тяговой нагрузки, выполнение тягового расчета, устройств контактной сети, требования к устройствам электроснабжения</p> <p>Уметь: выбирать режимы работы оборудования тяговых подстанций, оценивать надежность работы устройств.</p> <p>Владеть: методами анализа тяговой нагрузки в нормальных и аварийных ситуациях.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	21	21,25
Аудиторные занятия (всего):	21	21
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	12	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	47	47
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	<p>Раздел 1</p> <p>1.1. Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети</p> <p>Особенности защиты от токов коротких замыканий в тяговой сети. Принципы построения системы защиты от токов короткого замыкания на линиях постоянного и переменного тока с учетом возможных режимов работы системы электроснабжения. Принципы построения защит от токов короткого замыкания на линиях постоянного и переменного токов. Признаки тяговой нагрузки, используемые в защитах на постоянном токе: амплитуда, скачок и скорость нарастания тока, уровень напряжения в тяговой сети. На переменном токе: амплитуда тока, фазовый угол между напряжением и током, гармонический состав тока. Методы расчета уставок защит, использование ЭВМ для этих целей.</p>	4/0	8/8		1/0	14	27/8	, Зао
2	6	<p>Раздел 2</p> <p>1.2. Токи утечки в землю и защита подземных сооруже-</p>	4/0	4/4			15	23/4	, Зао

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>ний от электрокоррозии</p> <p>Влияние токов утечки на подземные сооружения. Потенциальное состояние подземного сооружения. Анодные и катодные зоны. Основные меры защиты подземных сооружений от электрокоррозии. Моделирование процессов утечки и распределения тяговых токов в земле.</p>							
3	6	<p>Раздел 3</p> <p>1.3 Вопросы эксплуатации С.Э.</p> <p>Система измерения параметров режимов работы С.Э. Связь с энергосистемой. Контроль качества электроэнергии. Измерения расхода электроэнергии. Контроль значений коэффициента мощности. Тарифы на электроэнергию. Шкала скин-док и надбавок. Меры по экономии электроэнергии. Диспетчерское регулирование. Цели и задачи АСУ С.Э. Усиление С.Э. дорог постоянного и переменного тока. Отчетность и информация по технической эксплуатации С.Э.</p>					18	18	, ЗаО
4	6	<p>Раздел 5</p> <p>Дифференцированный зачет</p>						4/0	Диф.зачёт

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	6	Раздел 6 Контрольная работа						0/0	Краб
6		Раздел 4 Допуск к зачету контрольной работы							,
7		Всего:	8/0	12/12		1/0	47	72/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 1.1. Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети	Выбор уставки быстродействующего выключателя на тяговой подстанции постоянного тока Компьютерный класс	4 / 4
2	6	РАЗДЕЛ 1 1.1. Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети	Расчет минимального тока короткого замыкания для выбора уставки выключателя поста секционирования Компьютерный класс	4 / 4
3	6	РАЗДЕЛ 2 1.2. Токи утечки в землю и защита подземных сооружений от электрокоррозии	Исследования блуждающих токов в тяговой сети постоянного тока Компьютерный класс	4 / 4
ВСЕГО:				12/12

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении лекций используются активные и интерактивные формы, разбор конкретных примеров и задач.

На лабораторных занятиях изучаются упрощенные варианты схем питания и токораспределения в тяговых сетях. В описании содержания лабораторных работ дается подробное изложение материала.

.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 1.1. Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети	Раздел 1. Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом п 7.2(1) стр.450-492.	14
2	6	РАЗДЕЛ 2 1.2. Токи утечки в землю и защита подзем-ных сооруже-ний от электро-коррозии	Раздел 2. Работа со справочной и специальной литературой п.7.2(1)стр.494-501.	15
3	6	РАЗДЕЛ 3 1.3 Вопросы эксплуатации С.Э.	Раздел 3. Решение заданий из контрольной работы п.7.2(1) стр.5-47	18
ВСЕГО:				47

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Расчет системы электроснабжения электрических железных дорог. Лекция, Ч.1	Шиловская Р.В.	2010 г. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1.1, 1.2 стр.1-52
2	Расчет системы электроснабжения электрических железных дорог. Лекция, Ч.2	Шиловская Р.В.	2010 г. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1.1, 1.2 стр.1-38

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	1 Электроснабжение электрифицированных железных дорог	Марквардт К. Г. .	1982, М., Транспорт Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1 - стр 450-432 Раздел 2 - стр 494-501
4	2 Справочник по электроснабжению железных дорог	Под. ред. К.Г. Марквардта	21982, М.: Транспорт Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 3 стр 9-23

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным

планом виды учебной работы по дисциплине «Электроснабжение железных дорог (дополнительные разделы)»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение [укажите соответствующее программное обеспечение, например, Work Bench, MatCad, MathLab, Labview, Консультант плюс и т.д.], а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия по дисциплине включает лекции, лабораторные занятия, выполнение контрольной работы, зачет с оценкой. Кроме того, необходима самостоятельная работа. Основные вопросы связаны с изучением схем питания тяговой сети и работой оборудования. Требуется разобраться с характером тяговой нагрузки, влияющей на формирование нагрузок системы электроснабжения и отдельных ее элементов. Для этой цели выполняются тяговые расчеты.

Методы расчета системы связаны с токами, потребляемыми поездами.

Учебники и учебные пособия указаны в рабочей программе дисциплины.

Методические указания даны также в задании на контрольную работу и в описании лабораторных работ.