

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев



17 марта 2020 г.

Кафедра «Электрификация и электроснабжение»
Авторы Герман Леонид Абрамович, д.т.н., профессор
Новиков Евгений Владимирович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специзмерения в системах электроснабжения

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 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 № 8 10 марта 2020 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: 10.03.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Специальные измерения в системах электроснабжения» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с СУОС по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о методах измерений для определения надежности оборудования и эффективности режима электроснабжения;
- умений проводить в связи с поставленной задачей и анализировать полученные результаты измерений;
- навыков работы со специальными измерительными приборами и устройствами.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Специзмерения в системах электроснабжения" 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. Метрология, стандартизация и сертификация:

Знания: основные методы и средства электрических измерений

Умения: уметь использовать нормативно-техническую документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации

Навыки: работы с аналоговыми и цифровыми средствами измерений электрических величин, методами оценки точности результатов измерений

2.1.2. Основы технической диагностики:

Знания: принципах и методы технической диагностики в СОДП

Умения: корректно применять на практике соответствующие методы измерений параметров и технической диагностики СОДП

Навыки: организации процесса измерений параметров СОДП

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	ПКС-53 Способен, используя знания о способах выработки, передачи, распределении и преобразовании электрической энергии, закономерностях функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основах электрической тяги, оценить и выбрать рациональные технологические режимы работы устройств электроснабжения, эксплуатировать, проводить техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения, организовать производство строительного-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, осуществить технико-экономический анализ деятельности хозяйства электроснабжения	ПКС-53.1 Организует проведение строительного-монтажных работ систем электроснабжения ПКС-53.2 Разрабатывает технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения ПКС-53.3 Оценивает эффективность и качество систем электроснабжения

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 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	16	16,25
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	124	124
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1)	КР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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>Раздел 1. Комплекс измерений для диагностирования силового трансформатора тяговых подстанций</p> <p>Рассматриваются методы измерения возвратного напряжения, измерения с помощью прибора контроля влажности ПКВ-13, измерения tg и R60/R15, измерения омического сопротивления обмоток с помощью моста. Снятие круговой диаграммы производится с помощью осциллографа.</p>	5		4			78	91	ЗаО, Зачет
2	6	<p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. ИК-и УФ-диагностика в эксплуатации оборудования тяговых подстанций и контактной сети. Вагон для испытания контактной сети</p> <p>Рассматриваются измерения с помощью различных вариантов тепловизоров (ИК-диагностика) и УФ-камер. Приводятся результаты опытной</p>	1				15	16	, Зачет	

№ 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
		эксплуатации Комплекс измерений по диагностированию контактной сети.							
3	6	Раздел 3 Раздел 3. Электромагнитное поле контактной сети. Приборы безопасности. Измерения для диагностирования кабельных линий Приборы контроля приближения к токоведущим частям основаны на контроле электромагнитного поля контактной сети. Поэтому рассмотрены методы измерения напряженности электромагнитного поля и принципы построения указанных приборов. Кроме того, рассмотрены электромагнитные помехи при неисправности и некачественной регулировке контактной сети с целью диагностировать её. Методы и измерения для диагностирования кабельных линий	1		4		15	20	,
4	6	Раздел 4 Раздел 4. Остаточное и наведенное напряжение в отключенной контактной сети	1				15	16	, Контроль правильности выполнения ПЗ

№ 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	
		Контроль остаточного и наведенного напряжения в отключенной контактной сети позволяет определить проходящее или устойчивое КЗ в контактной сети и решать вопрос о запрете АПВ фидера контактной сети. Влияние характеристик ЭПС на измерение остаточного и наведенного напряжения. Использование измерений наведенного напряжения для проверки факта устранения повреждений контактной сети								
5	6	Раздел 5 Защита контрольной работы					1	1	, Допуск к зачету	
6	6	Раздел 8 Контрольная работа						0	КР	
7		Зачет							, Зачет	
8		Зачет								
9		Всего:	8		8		124	144		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 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 3. Электромагнитное поле контактной сети. Приборы безопасности. Измерения для диагностирования кабельных линий	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ В КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ СЕТЕВОГО РАЙОНА	4
2	6		Раздел 1. Комплекс измерений для диагностирования силового трансформатора тяговых подстанций Рассматриваются методы измерения возвратного напряжения, измерения с помощью прибора контроля влажности ПКВ-13, измерения tg и R60/R15, измерения омического сопротивления обмоток с помощью моста. Снятие круговой диаграммы производится с помощью осциллографа.	4
ВСЕГО:				8/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основной формой аудиторных занятий являются классические лекции с применением мультимедийных технологий для демонстрации наглядного материала. Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной ПЭВМ со стандартным ПО. Защита курсовой работы проводится во вопросам, приведенным в дисциплине

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. Комплекс измерений для диагностирования силового трансформатора тяговых подстанций	работа со справочной и специальной литературой для подготовки к зачету. [1,2].	14
2	6	Раздел 1. Комплекс измерений для диагностирования силового трансформатора тяговых подстанций	работа со справочной и специальной литературой для подготовки к зачету. [1,2].	14
3	6	Раздел 2. ИК-и УФ-диагностика в эксплуатации оборудования тяговых подстанций и контактной сети. Вагон для испытания контактной сети	подготовка к зачету. [3, 4].	15
4	6	Раздел 3. Электромагнитное поле контактной сети. Приборы безопасности. Измерения для диагностирования кабельных линий	решение заданий из контрольной работы.[4].	15
5	6	Раздел 4. Остаточное и наведенное напряжение в отключенной контактной сети	подготовка отчета по ПЗ.[3]	15
6	6		Раздел 1. Комплекс измерений для диагностирования силового трансформатора тяговых подстанций Рассматриваются методы измерения возвратного напряжения, измерения с помощью прибора контроля влажности ПКВ-13, измерения tg и R60/R15, измерения омического сопротивления обмоток с помощью моста. Снятие круговой диаграммы производится с помощью осциллографа.	64
7	6		Защита контрольной работы	1
ВСЕГО:				138

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	Электрические измерения неэлектрических величин	К.К.Ким, Г.Н. Анисимов	УМЦ на ЖДТ, 2014. ЭБС «Айбукс» (ibooks), 2014 ЭБС «Айбукс» (ibooks)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,2,3,4. Стр.1-70.
2	Методы испытаний и диагностики в электроизоляционной и кабельной технике.	С.Д. Холодный, С.В. Серебрянников.	Изд. дом МЭИ, Москва 2009. ibooks, 2009 ЭБС «Айбукс» (ibooks)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,3. Стр.2-60.

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Надежность и диагностика систем электроснабжения железных дорог.	Ефимов А.В., Галкин А.Г.	2000, Москва, УМК МПС. Библиотека РОАТ, 2000 Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,2,3,4. Стр. 290-390.
4	ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения	Госкомитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам; АН СССР	1989, Москва. Консультант плюс., 1989 Консультант плюс	Используется при изучении разделов, номера страниц 1.2.3.4. Стр.1-5.
5	Поверка средств измерений электрических величин.	К.К. Ким, Г.Н. Анисимов	УМЦ на ЖДТ, 2014. ЭБС «Айбукс» (ibooks), 2014 ЭБС «Айбукс» (ibooks)	Используется при изучении разделов, номера страниц Все. Стр.2-34.

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://www.biblioteka.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) – <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным

ресурсам

9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» – <http://www.biblio-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система «Академия» – <http://academia-moscow.ru/>
13. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 .

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)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером..
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.
3. Компьютерный класс . Рабочие места студентов в компьютерном классе.

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

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций, под руководством преподавателя во время аудиторной работы самостоятельно выполнить практические задания ; во время внеаудиторной работы своевременно выполнить и защитить контрольную работу, сдать зачет.

Необходимым требованием для выполнения контрольной работы, подготовки к зачету является обязательная самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу, более глубоко изучить некоторые разделы дисциплины ,
- выполнить и оформить контрольную работу.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос".