

**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 Бугреев Виктор Алексеевич, д.т.н., профессор  
Новиков Евгений Владимирович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Магистральные электрические железные дороги**

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 «Магистральные электрические железные дороги» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о структуре энергопотребления при производстве продукции в мире и в России, а также на железнодорожном транспорте;
- умений оценивать долю энергоресурсов в себестоимости перевозок на железнодорожном транспорте и снижать её в зависимости от конкретных условий;
- навыков применения электросберегающих технологий на электрифицированном железнодорожном транспорте.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Магистральные электрические железные дороги" 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. Тяговые трансформаторные подстанции (дополнительные разделы):**

Знания: особенности режимов работы тяговых трансформаторов

Умения: применять организационные и технические меры для оптимизация режимов энергопотребления

Навыки: расчета потерь мощности в тяговых трансформаторах

### **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 строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, осуществить технико-экономический анализ деятельности хозяйства электроснабжения	ПКС-53.1 Организует проведение строительно-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:

5 зачетных единиц (180 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 5
Контактная работа	20	20,35
Аудиторные занятия (всего):	20	20
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	151	151
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1)	КР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 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	5	Раздел 1 Раздел 1. Введение. Понятие электросбережения. Электросбережение на железной дороге.  Электросбережение в тяговом электроснабжении. Электросбережение в системах нетягового электроснабжения. Определение энергоэффективности на железной дороге.	8		4			110	131	ЭК, зачет
2	5	Раздел 2 Раздел 2. Электросбережение в тяговой электросети.  Сопряжение систем внешнего и тягового электроснабжения. Снижение уравнивающих потоков электроэнергии. Снижение потерь энергии в контактной сети. Снижение потерь энергии в рельсовой сети.	2					18	20	, зачет, контроль правильности выполнения ПЗ
3	5	Раздел 3 Раздел 3. Снижение потерь электроэнергии за счёт повышения её качества.  Снижение небаланса электрической энергии в тяге поездов. Повышение уровня напряжения и компенсация реактивной мощности в тяговой сети. Снижение непроизводительного потребления	1		4			10	15	, Контроль правильности выполнения ПЗ, зачет

№ 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
		электроэнергии в тяге поездов. Другие способы снижения технологических потерь в тяговом электроснабжении.							
4	5	Раздел 4 Раздел 4. Снижение потерь в сетях нетягового электроснабжения.  Снижение потерь в оборудовании электрических подстанций. Потери при передаче по электрическим сетям. Рациональное распределение электроэнергии между потребителями.	1				12	13	, Выполнение и защита КР, зачет
5	5	Раздел 5 Защита курсовой работы					1	1	, Допуск к зачету
6	5	Тема 8 Курсовая работа						0	КР
7		Зачет							, Зачет
8		Зачет							
9		Всего:	12		8		151	180	

#### 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	5	Раздел 3. Снижение потерь электроэнергии за счёт повышения её качества.	ИССЛЕДОВАНИЕ УСТАНОВОК ПРОДОЛЬНОЙ ЕМКОСТНОЙ КОМПЕНСАЦИИ (УПК) В СИСТЕМЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 25 КВ	4
2	5		Раздел 1. Введение. Понятие электросбережения. Электросбережение на железной дороге.  Электросбережение в тяговом электроснабжении. Электросбережение в системах нетягового электроснабжения. Определение энергоэффективности на железной дороге.	4
ВСЕГО:				8/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине «Электросберегающие технологии» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсовой работы является «Расчёт потерь электроэнергии в электрических сетях 0,38 кВ».



## **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. Защита курсовой работы и зачет проводятся 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	5	Раздел 1. Введение. Понятие электросбережения. Электросбережение на железной дороге.	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой для подготовки к зачету1, стр.1-5, 3, стр.1-7.	19
2	5	Раздел 1. Введение. Понятие электросбережения. Электросбережение на железной дороге.	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой для подготовки к зачету1, стр.1-5, 3, стр.1-7.	19
3	5	Раздел 2. Электросбережение в тяговой электросети.	Работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами для подготовки к зачету2, стр.23-45, 4, стр.58-72.	18
4	5	Раздел 3. Снижение потерь электроэнергии за счёт повышения её качества.	подготовка отчета по ПЗЗ, стр.78-93.	10
5	5	Раздел 4. Снижение потерь в сетях нетягового электроснабжения.	выполнение курсовой работы,; подготовка к текущему и промежуточному контролю4, стр.145-163.	12
6	5		Раздел 1. Введение. Понятие электросбережения. Электросбережение на железной дороге.  Электросбережение в тяговом электроснабжении. Электросбережение в системах нетягового электроснабжения. Определение энергоэффективности на железной дороге.	91
7	5		Защита курсовой работы	1
ВСЕГО:				170

## 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	Федеральный закон от 26.03.2003 г. № 35-ФЗ "Об электроэнергетике" (в ред. Федерального закона от 25.12.2008 г. № 281-ФЗ).	Государственная дума	2008. Консультант плюс., 2008  Консультант плюс.	Используется при изучении разделов, номера страниц 1 - 4. Все страницы.
2	Регулируемые установки емкостной компенсации в системах тягового электроснабжения железных дорог	Герман Л.А., Серебряков А.С.	УМЦ на ЖДТ, 2015. Библиотека РОАТ., 2015  Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 2,3. Стр. 1-124.

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Межгосударственный стандарт: "Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения". ГОСТ 32144-2013.	Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации.	М.: Издательство стандартов, 2014. Консультант плюс., 2014  Консультант плюс.	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-4. Все страницы.
4	Энергосбережение на железнодорожном транспорте: учебник для вузов.	В.А. Гапанович, В.Д. Авилов, Б.А. Аржанников [и др.]; под ред. В.А. Гапановича.	М.: Изд. дом МИСиС, 2012. - 620 с. Библиотека РОАТ., 2012  Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Все. Стр. 5-620.
5	Стратегическое управление энергосбережением в промышленности. [Электронный ресурс]	Михайлов, С.А.	М. : Финансы и статистика, 2010. — 288 с. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/51529">http://e.lanbook.com/book/51529</a> , 2010  <a href="http://e.lanbook.com/book/51529">http://e.lanbook.com/book/51529</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,3,4. Стр. 1-288.

## 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/) – <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/>
15. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем — <http://sdo.roat-rut.ru>

## **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. 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 курсовую работу, сдать зачет.

Необходимым требованием для выполнения курсовой 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 курсовую работу.

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