

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТВ РОАТ
Заведующий кафедрой ТВТ РОАТ



Ю.Н. Павлов

22 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.


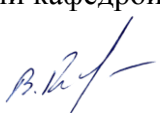
Кафедра «Электрификация и электроснабжение»

Автор Фомина Зинаида Анатольевна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Электроснабжение и электрооборудование предприятий
промышленности и железнодорожного транспорта**

Направление подготовки:	<u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Профиль:	<u>Промышленная теплоэнергетика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 08 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 2 08 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">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: 08.09.2017

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Электроснабжение и электрооборудование предприятий промышленности и железнодорожного транспорта» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Теплоэнергетика и теплотехника» и приобретение ими:

- знаний о структуре системы электроснабжения предприятий промышленности и железнодорожного транспорта, качестве электрической энергии, методах расчета распределительных сетей, определении режимов их работы а также знание принципов построения защиты от аварийных режимов и повышения качества электрической энергии;
- умений составлять расчетные схемы сетей, выполнять расчеты, связанные с режимом работы как действующих, так и проектируемых участков, оценить влияние различных технических решений по улучшению качества электрической энергии;
- навыков организации технического обслуживания и ремонта электрического оборудования предприятий.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электроснабжение и электрооборудование предприятий промышленности и железнодорожного транспорта" 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. Электротехника и электроника:

Знания: - основные понятия и законы электротехники и электромеханики;- методы анализа и расчета электрических цепей и простейших электронных усилительных устройств;- принципы действия, параметры и характеристики электрических машин переменного тока

Умения: - использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электронных усилительных устройств;- применять методы теоретического и экспериментального исследования для выбора параметров и характеристик электротехнических устройств

Навыки: - информационными технологиями для теоретического анализа и моделирования электротехнических процессов и устройств;- навыками проведения измерений в электрических цепях

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Выпускная квалификационная работа

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	ПК-10 готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.	<p>Знать и понимать: - теорию и основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров и отклонений, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД;</p> <p>- номенклатуру технических материалов в теплоэнергетике, их структуру и основные свойства;</p> <p>- правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ.</p> <p>Уметь: - читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики;</p> <p>- рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители;</p> <p>- проводить измерения в цепях;</p> <p>- планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность;</p> <p>- измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений.</p> <p>Владеть: - способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ;</p> <p>- методиками проектирования и расчета цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, трансформаторов, простейших электронных приборов;</p> <p>- методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами;</p> <p>- правовыми и нормативно-техническими основами управления безопасностью жизнедеятельности;</p> <p>- методами контроля уровня безопасности на производстве, планирования и реализации мероприятий по его повышению;</p> <p>- проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ,</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий; - основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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	13	13,25
Аудиторные занятия (всего):	13	13
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	91	91
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
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	5	<p>Раздел 1 Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии.</p> <p>Понятия об энергетических и электрических системах. Преимущество объединения электрических станций в энергосистемы. Классификация электрических сетей. Потребители электрической энергии. Категории потребителей электрической энергии. Номинальные напряжения и области их применения. Требования по надежности и резервированию. Резервные источники питания. График нагрузок потребителей. Коэффициенты, характеризующие режим работы электроустановок.</p>	1/0				11	12/0	, К, За
2	5	<p>Раздел 2 Раздел 2. Основные сведения о конструкциях воздушных и кабельных линий, подстанциях и распределительных устройствах.</p> <p>Общие сведения о трансформаторных подстанциях для питания предприятий</p>	1/0				12	13/0	, К, За

№ 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>жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>Оборудование подстанций. Защиты, автоматика и схемы управления.</p> <p>Общие сведения о воздушных и кабельных линиях.</p> <p>Провода воздушных линий. Изоляторы, арматура, разъединители.</p> <p>Конструкции и марки кабелей. Прокладка кабелей.</p> <p>Типы изолированных проводов и способы прокладки внутренних проводок силовых и осветительных сетей.</p>							
3	5	<p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3. Потери мощности и энергии в электрических сетях.</p> <p>Качество электрической энергии и меры по его обеспечению.</p> <p>Потери активной и реактивной мощности в линиях и трансформаторах.</p> <p>Время потерь и способы его определения.</p> <p>Вычисление годовых потерь в линиях и трансформаторах.</p> <p>Нормирование электропотребления для потребителей различных служб.</p> <p>Экономия электроэнергии.</p> <p>ГОСТ на, показатели качества электрической энергии. Влияние качества электрической энергии на работу</p>	2/0				12	14/0	, К, За

№ 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
		электроприемников и аппаратов. Меры по обеспечению качества электрической энергии. Регулирование напряжения. Компенсация реактивной мощности. Установки продольной и поперечной емкостной компенсации.							
4	5	Раздел 4 Раздел 4. Электрический расчет распределительных сетей Схемы и особенности расчета распределительных сетей. Виды замкнутых сетей. Потери и падение напряжения в линии трехфазного тока при симметричной нагрузке. Расчет распределения токов и потери напряжения в линии с двухсторонним питанием. Потеря напряжения в линии с несколькими нагрузками. Выбор сечений проводов по заданной потере напряжения. Оптимальные сечения участков распределительных сетей по критериям минимальных потерь энергии. Условия нагревания проводов и кабелей. Зависимость длительно допустимых нагрузок от сечения проводов и температурных условий.	2/0	4/4		1/0	44	51/4	, К, За

№ 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
		Выбор сечения проводов в сетях с напряжением до 1000 В с учетом защитных аппаратов. Плавкие предохранители и автоматические выключатели.							
5	5	<p>Раздел 5 Раздел 5. Особенности электроснабжения предприятий железнодорожного транспорта.</p> <p>Режим работы нейтрали в электрических сетях. Заземление и изоляция нейтрали. Режим работы нейтрали в сетях с напряжением 6, 10 и 35 кВ. Сети с напряжением до 1000 В.</p> <p>Электроэнергетические характеристики и показатели. Схемные особенности систем электроснабжения.</p> <p>Вопросы электробезопасности. Учет и отчетность по электроэнергии. Экологические проблемы электроэнергетики</p> <p>Энергетические ресурсы Земли и их ограниченность. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Влияние электрических сетей на окружающую среду. Перспективы развития систем электроснабжения на основе современных представлений об энергосберегающих технологиях.</p>	2/0				12	14/0	, За
6	5	Раздел 7 Дифференцированный						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
		зачет							
7	5	Раздел 8 Контрольная работа						0/0	КРаб
8		Раздел 7 Зачет							Зачет
9		Всего:	8/0	4/4		1/0	91	108/4	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 4 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 4. Электрический расчет распределительных сетей	Исследование (на виртуальной модели) режимов работы распределительных сетей и расчет на их основе потерь мощности в сети. Исследование (на виртуальной модели) распределения потерь напряжения по участкам линии и расчёт потерь и расхода электроэнергии Компьютерный класс	4 / 4
ВСЕГО:				4/4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий.

Программа реализуется с применением классической формы лекционных занятий с применением мультимедийных устройств для наглядной демонстрации материала.

Лабораторная работа проводится на математической модели, реализованной в среде Excel.

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. Общие сведения о системах электроснабжения и потребителей электроэнергии.	График нагрузок потребителей. Коэффициенты, характеризующие режим работы электроустановок.; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [1(5-9), 2(7-26), 3(7-12), 4(9-32), 5(6-12), 6(3-7)]	11
2	5	Раздел 2. Основные сведения о конструкциях воздушных и кабельных линий, подстанциях и распределительных устройствах.	Сведения о конструкциях и материалах воздушной и кабельной линии,, конструкции электроподстанций, самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; ; работа со справочной и специальной литературой [1(15-34), 2(59-85), 5(35-54)]	12
3	5	Раздел 3. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Качество электрической энергии и меры по его обеспечению.	Расчеты потерь электроэнергии в сетях, самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами [2(107-117), 3(45-93), 4(351-372), 5(112-143)]	12
4	5	Раздел 4. Электрический расчет распределительных сетей	Выбор сечения проводов распределительной сети по заданным нагрузкам и потерям напряжения.Выбор уставок защит распределительных сетей; решение заданий из контрольной работы; работа со справочной и специальной литературой [2(164-184), 3(145-156), 4(219-223), 5(112-143)]	44
5	5	Раздел 5. Особенности электроснабжения предприятий железнодорожного транспорта.	Особенности электроснабжения предприятий железнодорожного транспорта, самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [1(154-167), 6(11-14)]	12
ВСЕГО:				91

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	Справочник по проектированию электрических сетей.	Ред.Д.Л. Файбисовича	М.:Изд-во НЦ ЭНАС, 2009. (Библиотека РОАТ, МИИТ, ЭБС Лань, ЭБС Айбукс)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1 (5-9), (15-34), 5 (154-167)
2	Электроэнергетические системы и сети. Учебник	Ковалев И.Н.	М.: ФГБОУ Учебно-методический центр по образованию на ж.д.транспорте. 2015. (Библиотека РОАТ, МИИТ, ЭБС Лань, ЭБС Айбукс)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(7-26), 2(59-85), 3(107-117), 4 (164-184)

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Расчеты по электроснабжению промышленных предприятий	Грейсх М. В., Лазарев Е. С.	М.: Энергия. 1977(Библиотека РОАТ, МИИТ, ЭБС Лань, ЭБС Айбукс)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(7-12), 4(145-156)
4	Основы электроснабжения промышленных предприятий.	Федоров А. А.. Каменева В. В.	М.: Энергоатомиздат. 1984.(Библиотека РОАТ, МИИТ, ЭБС Лань, ЭБС Айбукс)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(9-32), 3(351-372), 4(219-223)
5	Электроснабжение нетяговых потребителей железных дорог.	Ратнер М. П., Могилевский Е.Л.	М.: Транспорт. 1985.(Библиотека РОАТ, МИИТ, ЭБС Лань, ЭБС Айбукс)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(6-12), 2(35-54), 3(112-143), 4(112-143)
6	Правила устройства электроустановок.		М, 2003.(Библиотека РОАТ, МИИТ, ЭБС Лань, ЭБС Айбукс)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(3-7), 6(11-14)

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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Электроснабжение и электрооборудование предприятий промышленности и железнодорожного транспорта»: теоретический курс, лабораторные занятия, задания на контрольную работу. 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 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)

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций, под руководством преподавателя во время аудиторной работы самостоятельно выполнить

задания лабораторных работ; во время внеаудиторной работы своевременно выполнить и защитить контрольную работу, сдать зачет с оценкой.

Необходимым требованием для выполнения контрольной работы, подготовки к зачету с оценкой 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 контрольной работы даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос".