

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Власов Станислав Петрович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Направление подготовки:	13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электроснабжение
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой М.В. Шевлюгин
--	---

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: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 24.06.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Теоретические основы электротехники (ТОЭ) являются изучение и глубокое освоение студентами методов расчета и анализа электромагнитных процессов и преобразований энергий в электрических цепях и в электромагнитных полях на базе глубокого понимания физики этих процессов.

Конкретными целями подготовки студентов по курсу ТОЭ являются:

- освоение студентами методов расчета и анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока; освоение символического метода расчета цепей синусоидального тока и на его базе-методов расчета разветвленных цепей синусоидального тока, в том числе цепей с взаимной индукцией.
- освоение классического и операторного методов расчета переходных процессов в линейных цепях постоянного и переменного тока, метода интеграла Дюамеля при произвольных воздействиях и расчета некорректных задач с индуктивностями и емкостями.
- изучение цепей трехфазного тока.
- освоение методов расчета линейных цепей при несинусоидальных токах в однофазных цепях и несинусоидальных токов и напряжений в трехфазных цепях.
- изучение основных схем, характеристик и параметров пассивных четырехполюсников и электрических реактивных фильтров.
- исследование и расчет установившихся и переходных процессов в электрических цепях с распределенными параметрами (длинных линий).
- расчет нелинейных и магнитных цепей постоянного и переменного тока, изучение феррорезонансных явлений.
- изучение явлений в электростатическом поле, в магнитном поле, в поле токов в проводящей среде, в переменном электромагнитном поле.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теоретические основы электротехники" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Релейная защита

Знания: Аварийные и ненормальные режимы работы электрических сетей. Векторные диаграммы токов и напряжений для различных режимов. Аварийные и ненормальные режимы работы электрических сетей. Векторные диаграммы токов и напряжений для различных режимов.

Умения: - производить расчет основных характеристик и реле. - производить расчет уставок различных реле и защит. - производить расчет основных характеристик и реле. - производить расчет уставок различных реле и защит.

Навыки: Компьютерными технологиями обработки результатов испытаний Элементами экономического анализа Компьютерными технологиями обработки результатов испытаний Элементами экономического анализа

2.2.2. Тяговые и трансформаторные подстанции

Знания: принципы действия и конструктивное выполнение основных электрических аппаратов постоянного и переменного тока; схемы соединений и конструктивное выполнение понизительных и преобразовательных трансформаторов тяговых подстанций; конструкции изоляторов и токоведущих частей; условия выбора электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей; принципы работы устройств для повышения качества электроэнергии; принципы действия и конструктивное выполнение основных электрических аппаратов постоянного и переменного тока; схемы соединений и конструктивное выполнение понизительных и преобразовательных трансформаторов тяговых подстанций; конструкции изоляторов и токоведущих частей; условия выбора электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей; принципы работы устройств для повышения качества электроэнергии; принципы действия и конструктивное выполнение основных электрических аппаратов постоянного и переменного тока; схемы соединений и конструктивное выполнение понизительных и преобразовательных трансформаторов тяговых подстанций; конструкции изоляторов и токоведущих частей; условия выбора электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей; принципы работы устройств для повышения качества электроэнергии;

Умения: выбрать электрические аппараты, изоляторы и токоведущие части; определить необходимую мощность трансформатора собственных нужд, выбрать аккумуляторную батарею с зарядным устройством; использовать ЭВМ для расчетов токов к. з., переходных процессов при коммутации электрических цепей переменного и постоянного тока. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями выбрать электрические аппараты, изоляторы и токоведущие части; определить необходимую мощность трансформатора собственных нужд, выбрать аккумуляторную батарею с зарядным устройством; использовать ЭВМ для расчетов токов к. з., переходных процессов при коммутации электрических цепей переменного и постоянного тока. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями выбрать электрические аппараты, изоляторы и токоведущие части; определить необходимую мощность трансформатора собственных

нужд, выбрать аккумуляторную батарею с зарядным устройством; использовать ЭВМ для расчетов токов к. з., переходных процессов при коммутации электрических цепей переменного и постоянного тока. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями

Навыки: особенностями процесса восстановления электрической прочности межконтактных промежутков коммутационных аппаратов для характерных случаев отключения токов к. з. и нагрузки;- организацией технического обслуживания и ремонта; - перспективой современной электроэнергетики, путями ее развития, энергетическими программами;- компьютерными технологиями обработки результатов испытаний. особенностями процесса восстановления электрической прочности межконтактных промежутков коммутационных аппаратов для характерных случаев отключения токов к. з. и нагрузки;- организацией технического обслуживания и ремонта; - перспективой современной электроэнергетики, путями ее развития, энергетическими программами;- компьютерными технологиями обработки результатов испытаний. особенностями процесса восстановления электрической прочности межконтактных промежутков коммутационных аппаратов для характерных случаев отключения токов к. з. и нагрузки;- организацией технического обслуживания и ремонта; - перспективой современной электроэнергетики, путями ее развития, энергетическими программами;- компьютерными технологиями обработки результатов испытаний.

2.2.3. Электромагнитная совместимость и средства защиты

Знания: основные понятия о транспорте, транспортных системах; основные характеристики различных видов транспорта, технику и технологии, организацию работы, системы энергоснабжения, инженерные сооружения, системы управления; критерии выбора вида транспорта, стратегию развития железнодорожного транспорта; требования по обеспечению транспортной безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта; методы, инженерно-технические средства и системы обеспечения транспортной безопасности, используемые на объектах транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта; основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; основные законы и понятия электромагнетизма; электрические машины; основные понятия о транспорте, транспортных системах; основные характеристики различных видов транспорта, технику и технологии, организацию работы, системы энергоснабжения, инженерные сооружения, системы управления; критерии выбора вида транспорта, стратегию развития железнодорожного транспорта; требования по обеспечению транспортной безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта; методы, инженерно-технические средства и системы обеспечения транспортной безопасности, используемые на объектах транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта; основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; основные законы и понятия электромагнетизма; электрические машины;

Умения: определять потенциальные угрозы и действия, влияющие на защищенность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта, и обеспечивать выполнение мероприятий по транспортной безопасности на этих объектах в зависимости от ее различных уровней; производить расчет систем электроснабжения, расчет токов короткого замыкания в электрических сетях и энергосистемах, выбирать параметры силового электрооборудования подстанций, сечения контактной сети, линейных устройств тягового электроснабжения, мест расположения постов секционирования и пунктов параллельного соединения, компенсирующих устройств; определять потенциальные угрозы и действия, влияющие на защищенность

объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта, и обеспечивать выполнение мероприятий по транспортной безопасности на этих объектах в зависимости от ее различных уровней; производить расчет систем электроснабжения, расчет токов короткого замыкания в электрических сетях и энергосистемах, выбирать параметры силового электрооборудования подстанций, сечения контактной сети, линейных устройств тягового электроснабжения, мест расположения постов секционирования и пунктов параллельного соединения, компенсирующих устройств;

Навыки: основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности; методами расчета и выбора устройств тягового электроснабжения, способами усиления устройств электроснабжения, повышения качества электрической энергии, улучшения токосъема при тяжеловесном и скоростном движении поездов, способами симметрирования нагрузки в линиях внешнего электроснабжения; основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности; методами расчета и выбора устройств тягового электроснабжения, способами усиления устройств электроснабжения, повышения качества электрической энергии, улучшения токосъема при тяжеловесном и скоростном движении поездов, способами симметрирования нагрузки в линиях внешнего электроснабжения;

2.2.4. Электронная техника и преобразователи в электроснабжении

Знания: основные приемы технического обслуживания электронных преобразователей и аппаратов в устройствах электроснабжения и электроподвижного состава; принципы работы и способы применения электронной аппаратуры в силовых цепях, в устройствах управления и контроля системы электро-снабжения и электроподвижного состава. основные приемы технического обслуживания электронных преобразователей и аппаратов в устройствах электроснабжения и электроподвижного состава; принципы работы и способы применения электронной аппаратуры в силовых цепях, в устройствах управления и контроля системы электро-снабжения и электроподвижного состава.

Умения: выполнить разработку алгоритма управления, принципиальной схемы системы управления преобразователем или аппаратом; произвести анализ электромагнитных процессов в системах с преобразователями и электронными аппаратами, в том числе с использованием расчетов на ЭВМ, включая математическое моделирование; определить основные энергетические показатели: коэффициент мощности, к.п.д., гармонический состав выпрямленного и сетевого напряжения и тока, построить внешнюю характеристику. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями выполнить разработку алгоритма управления, принципиальной схемы системы управления преобразователем или аппаратом; произвести анализ электромагнитных процессов в системах с преобразователями и электронными аппаратами, в том числе с использованием расчетов на ЭВМ, включая математическое моделирование; определить основные энергетические показатели: коэффициент мощности, к.п.д., гармонический состав выпрямленного и сетевого напряжения и тока, построить внешнюю характеристику. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями

Навыки: основными направлениями развития электронных преобразователей и аппаратов, их применений в перспективных системах электрической тяги и в смежных областях техники. Компьютерными технологиями обработки результатов испытаний Элементами экономического анализа при сравнении вариантов технических решений основными направлениями развития электронных преобразователей и аппаратов, их применений в перспективных системах электрической тяги и в смежных областях техники.

Компьютерными технологиями обработки результатов испытаний Элементами
экономического анализа при сравнении вариантов технических решений

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	ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин;	ОПК-3.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. ОПК-3.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-3.3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.
2	ПКО-1 Способен организовывать и выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов профессиональной деятельности на основе знаний об особенностях функционирования их основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта;	ПКО-1.2 Использует знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов профессиональной деятельности.
3	ПКО-2 Способен разрабатывать проекты устройств и систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности, в том числе с использованием современных информационных технологий и программного обеспечения.	ПКО-2.2 Применяет основные положения теории электротехники и электрических цепей, электронных и микропроцессорных устройств для анализа, синтеза, разработки и проектирования объектов профессиональной деятельности.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

10 зачетных единиц (360 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 4	Семестр 5
Контактная работа	112	64,15	48,15
Аудиторные занятия (всего):	112	64	48
В том числе:			
лекции (Л)	48	24	24
практические (ПЗ) и семинарские (С)	24	16	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	40	24	16
Самостоятельная работа (всего)	212	152	60
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	360	216	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	10.0	6.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО, ЭК	ЗаО	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	4	Раздел 1 Цепи постоянного тока.	4	12	8		62	86	
2	4	Раздел 2 Цепи однофазного синусоидального тока.		6			40	46	ПК1
3	4	Раздел 3 Символический метод. Комплексные числа, представление синусоидальных функций времени в виде проекций вращающихся векторов.	4		2		24	30	
4	4	Раздел 4 Резонансные явления в цепи	2	2	2		13	19	
5	4	Раздел 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимоиндукции. Поток взаимоиндукции.	6	2	2		10	20	ПК2
6	4	Раздел 6 Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики	2	2			1	5	
7	4	Раздел 7 Магнитные цепи постоянного тока. Основные характеристики магнитного поля.	6		2		2	10	
8	5	Раздел 9 Переходные процессы. Классический метод.			8		23	31	
9	5	Раздел 10 Операторный метод. Преобразования Лапласа	4				23	27	
10	5	Раздел 11 Некорректные задачи. Интеграл Дюамеля.		4			3	7	ПК1
11	5	Раздел 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	6	6			4	16	
12	5	Раздел 13	2				1	3	

№ 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
		Вращающееся магнитное поле. Вращающееся трехфазное магнитное поле.							
13	5	Раздел 14 Метод симметричных составляющих. Метод симметричных составляющих (МСС).	2				1	3	
14	5	Раздел 15 Несинусоидальн-ые токи и напряжения в однофазных цепях.	2				1	3	ПК2
15	5	Раздел 16 Несинусоидальное напряжение и токи в трехфазных сетях	2	2			2	6	
16	5	Раздел 17 Пассивные четырехполюсники.	4	2			1	7	
17	5	Раздел 18 Реактивные фильтры типа "К"	2	2			1	5	
18	5	Экзамен						36	ЭК
19		Экзамен							
20		Раздел 20 Цепи с распределёнными параметрами.							
21		Раздел 21 Переходные процессы в длинных линиях.							
22		Раздел 22 Нелинейные и магнитные цепи переменного тока.							
23		Раздел 23 Переходные процессы в нелинейных цепях.							
24		Раздел 24 Электромагнитное поле. Электростатическое поле							
25		Раздел 25 Поле тока в проводящей среде.							
26		Раздел 26 Магнитное поле постоянного тока. Сила, действующая на проводник в магнитном поле.							

№ 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
27		Раздел 27 Переменное электромагнитное поле. Уравнения Максвелла для мгновенных значений и в комплексной форме.							
28		Раздел 28 зачет с оценкой							
29		Всего:	48	40	24		212	360	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 40 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Законы Кирхгофа и потенциальная диаграмма. Баланс мощностей	2
2	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Законы Кирхгофа и потенциальная диаграмма. Баланс мощностей	2
3	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Законы Кирхгофа и потенциальная диаграмма. Баланс мощностей	2
4	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	2
5	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	2
6	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	2
7	4	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	Прием лабораторных работ №1 и №1	2
8	4	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	Прием лабораторных работ №1 и №1	2
9	4	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	Прием лабораторных работ №1 и №1	2
10	4	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	Прием лабораторных работ №1 и №1	2
11	4	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Последовательное соединение активного и реактивного сопротивлений.	2
12	4	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Параллельное соединение активного и реактивного сопротивлений.	2
13	4	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Прием лабораторных работ	2
14	4	РАЗДЕЛ 4 Резонансные явления в цепи	Исследование явление резонанса в параллельной электрической цепи (резонанс токов)	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
15	4	РАЗДЕЛ 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимоиндукции. Поток взаимоиндукции.	Исследование электрических цепей со взаимной индуктивностью	2
16	4	РАЗДЕЛ 6 Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики	Прием лабораторных работ	2
17	5	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой, при однородной (активной) нагрузке фаз.	2
18	5	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Прием лабораторных работ	2
19	5	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой, при неоднородной нагрузке фаз.	2
20	5	РАЗДЕЛ 16 Несинусоидальное напряжение и токи в трехфазных сетях	Исследование цепи переменного тока со сталью	2
21	5	РАЗДЕЛ 17 Пассивные четыреполюсники.	Исследование пассивного четырехполюсника	2
22	5	РАЗДЕЛ 18 Реактивные фильтры типа "К"	Прием лабораторных работ	2
23	4		Цепи постоянного тока.	6
24	5		Некорректные задачи. Интеграл Дюамеля.	4
ВСЕГО:				54/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 24 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Расчет входных сопротивлений последовательно- параллельных цепей.	2
2	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Расчет входных сопротивлений последовательно- параллельных цепей.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
3	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Расчет входных сопротивлений последовательно-параллельных цепей.	2
4	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Метод контурных токов. Метод наложения. Входные и взаимные проводимости.	2
5	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Метод контурных токов. Метод наложения. Входные и взаимные проводимости.	2
6	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Метод контурных токов. Метод наложения. Входные и взаимные проводимости.	2
7	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Баланс мощностей.	2
8	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Баланс мощностей.	2
9	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Баланс мощностей.	2
10	4	РАЗДЕЛ 3 Символический метод. Комплексные числа, представление синусоидальных функций времени в виде проекций вращающихся векторов.	Символический метод расчета цепей синусоидального тока.	2
11	4	РАЗДЕЛ 4 Резонансные явления в цепи	Резонанс напряжений. Резонанс токов	2
12	4	РАЗДЕЛ 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимной индукции. Поток взаимной индукции.	Расчет разветвленной цепи синусоидального тока с взаимной индукцией с построением векторной диаграммы токов и топографической диаграммы напряжений	2
13	4	РАЗДЕЛ 7 Магнитные цепи постоянного тока. Основные характеристики магнитного поля.	Расчет неразветвленных магнитных цепей постоянного: прямая и обратная задачи.	2
14	4		Цепи постоянного тока.	2
15	5		Переходные процессы. Классический метод.	8
ВСЕГО:				36/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

2-й семестр обучения

1. Методы расчета линейных цепей постоянного тока.

2. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.

3-й семестр обучения

3. Расчет переходного процесса в цепи синусоидального тока с одним накопителем энергии при не нулевых начальных условиях.

4. Несинусоидальные напряжения и токи в трехфазной цепи.

4-й семестр обучения

5. Установившийся синусоидальный режим в длинной линии .

6. Расчет переходного процесса в нелинейной цепи постоянного тока с одним накопителем энергии.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чтение лекций с изложением и разъяснением основных теоретических положений курса ТОЭ, а также методов расчета установившихся и переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях постоянного и переменного тока и в электромагнитных полях.

Проведение практических занятий с решением и подробным разбором типовых задач, конкретизирующих теоретические положения, изложенные в лекционном курсе и в учебниках по ТОЭ.

Проведение лабораторных занятий для опытного подтверждения теоретических положений курса.

Выполнение расчётно-графических работ - РГР (домашних заданий) по основным разделам курса (по две РГР в каждом семестре) с целью развития и закрепления навыков и умений самостоятельного расчета и анализа установившихся и переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях постоянного и переменного тока.

Выполнение контрольных работ, в том числе путем тестирования, по основным разделам курса (по две к.р. в каждом семестре) с целью активизации СРС, текущего контроля и для рейтинговой оценки знаний, умений и навыков студентов.

Применение компьютерных технологий при выполнении домашних заданий и при обработке экспериментальных данных, полученных при выполнении лабораторных работ.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности для более полной реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе по усмотрению преподавателя могут быть использованы и иные активные и интерактивные формы проведения занятий.

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	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	12
2	4	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	12
3	4	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	Прием лабораторных работ №1 и №1	20
4	4	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	20
5	4	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	20
6	4	РАЗДЕЛ 3 Символический метод. Комплексные числа, представление синусоидальных функций времени в виде проекций вращающихся векторов.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	4
7	4	РАЗДЕЛ 3 Символический метод. Комплексные числа, представление синусоидальных функций времени в виде проекций вращающихся векторов.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	4
8	4	РАЗДЕЛ 4 Резонансные явления в цепи	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
9	4	РАЗДЕЛ 4 Резонансные явления в цепи	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
10	4	РАЗДЕЛ 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимоиндукции. Поток взаимоиндукции.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	10
11	4	РАЗДЕЛ 6 Нелинейные цепи	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1

		постоянного тока. Вольт-амперные характеристики	лекций.	
12	4	РАЗДЕЛ 7 Магнитные цепи постоянного тока. Основные характеристики магнитного поля.	1. выполнение РГР. 2. Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
13	5	РАЗДЕЛ 9 Переходные процессы. Классический метод.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	3
14	5	РАЗДЕЛ 9 Переходные процессы. Классический метод.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	3
15	5	РАЗДЕЛ 10 Операторный метод. Преобразования Лапласа	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
16	5	РАЗДЕЛ 10 Операторный метод. Преобразования Лапласа	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
17	5	РАЗДЕЛ 11 Некорректные задачи. Интеграл Дюамеля.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
18	5	РАЗДЕЛ 11 Некорректные задачи. Интеграл Дюамеля.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
19	5	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	4
20	5	РАЗДЕЛ 13 Вращающееся магнитное поле. Вращающееся трехфазное магнитное поле.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
21	5	РАЗДЕЛ 14 Метод симметричных составляющих. Метод симметричных составляющих (МСС).	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
22	5	РАЗДЕЛ 15 Несинусоидальн-ые токи и напряжения в однофазных цепях.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
23	5	РАЗДЕЛ 16 Несинусоидальное напряжение и токи в трехфазных сетях	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
24	5	РАЗДЕЛ 17 Пассивные четырехполюсники.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1

25	5	РАЗДЕЛ 18 Реактивные фильтры типа "К"	1. Выполнение РГР, 2. Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
26	4		Резонансные явления в цепи	11
27	5		Переходные процессы. Классический метод.	20
28	5		Операторный метод. Преобразования Лапласа	21
29	5		Некорректные задачи. Интеграл Дюамеля.	2
30	4		Цепи постоянного тока.	30
31	4		Цепи однофазного синусоидального тока.	20
32	4		Символический метод. Комплексные числа, представление синусоидальных функций времени в виде проекций вращающихся векторов.	20
ВСЕГО:				256

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	Теоретические основы электротехники	Л.А. Бессонов	2006	Все разделы
2	Основы теории цепей	Г.И. Атабеков	2006	Все разделы
3	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс]	Г. И. Атабеков.	Лань, 0 Электронный ресурс - ЭБС "Лань"	Все разделы
4	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]	С. М. Аполлонский.	Лань, 0 Электронный ресурс - ЭБС "Лань"	Все разделы
5	Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]	С. С. Хухриков	Лань, 2010 Электронный ресурс - ЭБС "Лань"	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Основы теории цепей	Зевеке Г.В.	1989	Все разделы
7	ТОЭ. Электромагнитное поле	Бессонов Л.А.	1978	Все разделы
8	ТОЭ, ч. II-III	Атабеков Г.И	1979	Все разделы
9	Теоретические основы электротехники: Электромагнитное поле : учебник для студентов вузов. Ч. 3	Л.А. Бессонов.	М. : Высш. шк, 1978 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Все разделы
10	Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний	П. А. Бутырин , Н. В. Коровкин.	Лань, 2012 Электронный ресурс - ЭБС "Лань"	Все разделы
11	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебник	Л.А. Бессонов.	М. : Гардарики, 2003 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Все разделы

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

<http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МГУПС (МИИТ)

<http://library.ru/> - научно -электронная библиотека

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail, Rambler

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

Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной литературой, предлагается использовать данные и информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);
- 3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);
- 4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);
- 5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>
- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>
- Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru>

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

1. Стенды для изучения линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного токов, переходных процессов в длинных линиях.
2. Стенды для изучения линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного токов, переходных процессов в длинных линиях.

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

Преподаватели должны рекомендовать студентам режим и характер их учебной работы по изучению теоретического курса дисциплины, по подготовке к выполнению лабораторных работ и их оформлению и защите, по подготовке к контрольным работам, по выполнению домашних заданий.

По каждому виду контактной и самостоятельной работы студенты должны знать перечень основной и дополнительной учебно-методической литературы: учебников, учебно-методических пособий по выполнению лабораторных работ и домашних заданий и т.д.