МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.

Кафедра "Электроэнергетика транспорта"

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2016

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой М.П. Бадёр

Москва 2017 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 развлетвленных цепей синусоидального тока, в том числе цепей с взаимоиндукцией.
-освоение классического и операторного методов расчета переходных процессов в линейных цепях постоянного и переменного тока, метода интеграла Дюамеля при произвольных воздействиях и расчетаа 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 ии 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 "Профессиональный цикл" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Математика:

Знания: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей.основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей.

Умения: выявить и идентифицировать проблемы своей профессиональной деятельности, сформулировать цели их исследования и решения, выбрать и обосновать группу критериев для оценки полезности разрабатываемых решений.выявить и идентифицировать проблемы своей профессиональной деятельности, сформулировать цели их исследования и решения, выбрать и обосновать группу критериев для оценки полезности разрабатываемых решений.

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств..методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств..

2.1.2. Физика:

Знания: основные принципы построения знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях строения вещества

Умения: логически верно воспринимать и изучатьокружающий мир и явления природы

Навыки: навыками использования знаний о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества в своей профессиональной деятельности

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 основ¬ных электрических аппаратов постоянного и переменного то¬ка;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 основ¬ных электрических аппаратов постоянного и переменного то¬ка;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 основ¬ных электрических аппаратов постоянного и переменного то¬ка;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 соб¬ственных нужд, выбрать аккумуляторную батарею с заряд¬ным устройством; использовать ЭВМ для расчетов токов к. з,, переходных процессов при коммутации электрических цепей переменного и постоянного тока.Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиямивыбрать электрические аппараты, изоляторы и токоведущие части;определить необходимую мощность трансформатора соб¬ственных нужд, выбрать аккумуляторную батарею с заряд¬ным устройством; использовать ЭВМ для расчетов токов к. з,, переходных процессов при коммутации электрических цепей переменного и постоянного тока. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиямивыбрать электрические аппараты, изоляторы и токоведущие части;определить необходимую мощность трансформатора соб¬ственных нужд, выбрать аккумуляторную батарею с заряд¬ным 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 ап¬паратов 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 ап¬паратов 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 ап¬паратов 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 преобра¬зователями и электронными аппаратами, в том числе с использованием расчетов на ЭВМ, включая математическое моделирование; определить основные энергетические показатели: коэффициент мощ¬ности, к.п.д., гармонический состав выпрямленного и сетевого напряже¬ния 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 преобра¬зователями и электронными аппаратами, в том числе с использованием расчетов на ЭВМ, включая математическое моделирование; определить основные энергетические показатели: коэффициент мощ¬ности, к.п.д., гармонический состав выпрямленного и сетевого напряже¬ния 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	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	Знать и понимать: Знать основные теоретические положения электротехники, связанные с получением электрической энергии, её передачей, распределением и потреблением, расчётом и анализом установившихся и переходных электромагнитных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, близких по структуре и параметрам к электрическим цепям электрифицированных железных дорог постоянного и переменного тока; 1). Понимать сущность электромагнитных процессов, имеющих место в ЛЭП, в электрических машинах (в т. ч. в трансформаторах и электродвигате¬ лях), в оборудовании высоковольтных электротехни¬ ческих установок, в неоднородных проводящих средах (работа заземляющих устройств и т. д.); 2). Основные методы расчёта установившихся и переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, близким по структуре к электрическим цепям и оборудованию электрифицированных железных дорог постоянного и переменного тока; Уметь: Уметь применять полученные знания для расчёта и анализа электромагнитных процессов в электрических цепях другого назначения - например, для систем электроснабжения метрополитенов, городского электрического транспорта (трамвай, троллейбус), промышленных предприятий горнорудной промышленности. Владеть: Владеть опытом определения первичных парамет ров электрических цепей различного назначения, со-ставления расчетных электрических схем (схем заме-щения), расчёта вторичных (характеристических) па-раметров этих цепей. Владеть опытом проведения экспериментальных исследований в электрических цепях различного на-значения.
2	ОПК-10 способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Знать и понимать: Знать основные теоретические положения электротехники, связанные с получением электрической энергии, ее передачи, распределения и потребления Уметь: Уметь применять полученные знания для расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических цепях Владеть: Владеть аппаратом расчета сложных электрических цепей в автоматизированных

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		системах и системах связи

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

	Количество часов			
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Контактная работа	188	75,15	56,15	57,15
Аудиторные занятия (всего):	188	75	56	57
В том числе:				
лекции (Л)	90	36	36	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	18	0	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	54	18	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	3	2	3
Самостоятельная работа (всего)	91	33	25	33
Экзамен (при наличии)	81	36	45	0
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	360	144	126	90
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	10.0	4.0	3.5	2.5
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2, РГР (1)	ПК1, ПК2, РГР (1)	ПК1, ПК2, РГР (1)	ПК1, ПК2, РГР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЭК	ЭК	ЗЧ

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 промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Цепи постоянного тока.	10/6	6/4	6/2	1	12	35/12	
2	2	Раздел 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	6	6	2		2	16	ПК1
3	2	Раздел 3 Символический метод. Комплексные числа, представление синусоидальных функций времени в виде проекций вращающихся векторов.	4/2		2	1	4	11/2	
4	2	Раздел 4 Резонансные явления в цепи	2/2	2	2		2	8/2	
5	2	Раздел 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимоиндукции. Поток взаимоиндукции.	6/2	2	2/2		10	20/4	ПК2
6	2	Раздел 6 Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики	2	2/2	2		1	7/2	
7	2	Раздел 7 Магнитные цепи постоянного тока. Основные характеристики магнитного поля.	6		2/2	1	2	11/2	РГР
8	2	Экзамен						36	ЭК
9	3	Раздел 9 Переходные процессы. Классический метод.	8/2	2			8	18/2	
10	3	Раздел 10 Операторный метод.Преобразования Лапласа	6/2			1	4	11/2	
11	3	Раздел 11 Некорректные задачи. Интеграл Дюамеля.	2				1	3	ПК1
12	3	Раздел 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	6/2	10/4		1	4	21/6	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	3	Раздел 13 Вращающееся магнитное поле. Вращающееся трехфазное магнитное поле.	2/2				1	3/2	
14	3	Раздел 14 Метод симметричных составляющих. Метод симметричных составляющих (МСС).	2/2				1	3/2	
15	3	Раздел 15 Несинусоидальн-ые токи и напряжения в однофазных цепях.	2				1	3	ПК2
16	3	Раздел 16 Несинусоидальное напряжение и токи в трехфазных сетях	2	2			3	7	
17	3	Раздел 17 Пассивные четырехполюсники.	4/2	2			1	7/2	
18	3	Раздел 18 Реактивные фильтры типа "К"	2	2/2			1	5/2	РГР
19	3	Экзамен						45	ЭК
20	4	Раздел 20 Цепи с распределёнными параметрами.	4/2	2/2	4		4	14/4	
21	4	Раздел 21 Переходные процессы в длинных линиях.	2		2		8	12	
22	4	Раздел 22 Нелинейные и магнитные цепи переменного тока.	6/2		4/2	1	8	19/4	ПК1
23	4	Раздел 23 Переходные процессы в нелинейных цепях.	2	2	2/2		4	10/2	
24	4	Раздел 24 Электромагнитное поле. Электростатическое поле	1	2/2	2/2		2	7/4	ПК2
25	4	Раздел 25 Поле тока в проводящей среде.	1/1		2	1	2	6/1	
26	4	Раздел 26 Магнитное поле постоянного тока. Сила, действующая на проводник в магнитном поле.	1	6/2	1		2	10/2	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	4	Раздел 27 Переменное электромагнитное поле. Уравнения Максвелла для мгновенных значений и в комплексной форме.	1/1	6	1	1	3	12/1	ЗЧ, РГР
28		Всего:	90/30	54/18	36/12	8	91	360/60	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 54 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	2	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Законы Кирхгофа и потенциальная диаграмма. Баланс мощностей	2 / 2
2	2	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	2 / 2
3	2	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	Прием лабораторных работ №1 и №1	2
4	2	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей	Прием лабораторных работ №1 и №1	2
5	2	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Последовательное соединение активного и реактивного сопротивлений.	2
6	2	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Параллельное соединение активного и реактивного сопротивлений.	2
7	2	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Прием лабораторных работ	2
8	2	РАЗДЕЛ 4 Резонансные явления в цепи	Исследование явление резонанса в параллельной электрической цепи (резонанс токов)	2
9	2	РАЗДЕЛ 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимоиндукции. Поток взаимоиндукции.	Исследование электрических цепей со взаимной индуктивностью	2
10	2	РАЗДЕЛ 6 Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики	Прием лабораторных работ	2 / 2
11	3	РАЗДЕЛ 9 Переходные процессы. Классический метод.	Переходные процессы в последовательных цепях	2
12	3	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой,при однородной (активной) нагрузке фаз.	2
13	3	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Прием лабораторных работ	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
14	3	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Исследование трехфазной цепи,соединенной звездой, при неоднородной нагрузке фаз.	2
15	3	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником, при неоднородной нагрузке фаз.	2
16	3	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Прием лабораторных работ	2 / 2
17	3	РАЗДЕЛ 16 Несинусоидальное напряжение и токи в трехфазных сетях	Исследование цепи переменного тока со сталью	2
18	3	РАЗДЕЛ 17 Пассивные четырехполюсники.	Исследование пассивного четырехполюсника	2
19	3	РАЗДЕЛ 18 Реактивные фильтры типа "К"	Прием лабораторных работ	2 / 2
20	4	РАЗДЕЛ 20 Цепи с распределёнными параметрами.	Исследование схемы замещения длинной линии	2 / 2
21	4	РАЗДЕЛ 23 Переходные процессы в нелинейных цепях.	Переходные процессы в нелинейной цепи	2
22	4	РАЗДЕЛ 24 Электромагнитное поле. Электростатическое поле	Прием лабораторных работ	2 / 2
23	4	РАЗДЕЛ 26 Магнитное поле постоянного тока. Сила, действующая на проводник в магнитном поле.	Переходные процессы в индуктивном фильтре.	2
24	4	РАЗДЕЛ 26 Магнитное поле постоянного тока. Сила, действующая на проводник в магнитном поле.	Автоколебания в нелинейных цепях	2
25	4	РАЗДЕЛ 26 Магнитное поле постоянного тока. Сила, действующая на проводник в магнитном поле.	Прием лабораторных работ	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
26	4	РАЗДЕЛ 27 Переменное электромагнитное поле. Уравнения Максвелла для мгновенных значений и в комплексной форме.	Феррорезонансы. Феррорезонанс напряжений.	2
27	4	РАЗДЕЛ 27 Переменное электромагнитное поле. Уравнения Максвелла для мгновенных значений и в комплексной форме.	Феррорезонансы. Феррорезонанс токов	2
28	4	РАЗДЕЛ 27 Переменное электромагнитное поле. Уравнения Максвелла для мгновенных значений и в комплексной форме.	Прием лабораторной работы	2
			ВСЕГО:	92 / 30

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 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	2	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Расчет входных сопротивлений последовательно-параллельных цепей.	2
2	2	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Метод контурных токов. Метод наложения. Входные и взаимные проводимости.	2 / 2
3	2	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Баланс мощностей.	2
4	2	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Расчет простейших цепей синусоидального тока. Построение простейших векторных диаграмм.	2
5	2	РАЗДЕЛ 3 Символический метод. Комплексные числа, представление синусоидальных функций времени в виде проекций вращающихся векторов.	Символический метод расчета цепей синусоидального тока.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	2	РАЗДЕЛ 4 Резонансные явления в цепи	Резонанс напряжений. Резонанс токов	2
7	2	РАЗДЕЛ 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимоиндукции. Поток взаимоиндукции.	Расчет разветвленной цепи синусоидального тока с взаимоиндукцией с построением векторной диаграммы токов и топографической диаграммы напряжений	2 / 2
8	2	РАЗДЕЛ 6 Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики	Расчет нелинейных цепей постоянного тока	2
9	2	РАЗДЕЛ 7 Магнитные цепи постоянного тока. Основные характеристики магнитного поля.	Расчет неразветвленных магнитных цепей постоянного: прямая и обратная задачи.	2 / 2
10	4	РАЗДЕЛ 20 Цепи с распределёнными параметрами.	Установившийся синусоидальный режим в длинной линии.	4
11	4	РАЗДЕЛ 21 Переходные процессы в длинных линиях.	Расчет переходных процессов в длинной линии.	2
12	4	РАЗДЕЛ 22 Нелинейные и магнитные цепи переменного тока.	Нелинейные цепи переменного тока с инерционными и безинерционными элементами	2 / 2
13	4	РАЗДЕЛ 22 Нелинейные и магнитные цепи переменного тока.	Магнитные цепи переменного тока (цепи со сталью).	2
14	4	РАЗДЕЛ 23 Переходные процессы в нелинейных цепях.	Переходные процессы в нелинейных цепях	2 / 2
15	4	РАЗДЕЛ 24 Электромагнитное поле. Электростатическое поле	Электростатическое поле.	2 / 2
16	4	РАЗДЕЛ 25 Поле тока в проводящей среде.	Поле тока в проводящей среде.	2
17	4	РАЗДЕЛ 26 Магнитное поле постоянного тока. Сила, действующая на проводник в магнитном поле.	Магнитное поле постоянного тока.	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
18	4	РАЗДЕЛ 27 Переменное электромагнитное поле. Уравнения Максвелла для мгновенных значений и в комплексной форме.	Переменное электромагнитное поле.	1
			ВСЕГО:	92 / 30

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	2	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	12
2	2	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
3	2	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
4	2	РАЗДЕЛ 4 Резонансные явления в цепи	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
5	2	РАЗДЕЛ 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимоиндукции. Поток взаимоиндукции.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	10
6	2	РАЗДЕЛ 6 Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
7	2	РАЗДЕЛ 7 Магнитные цепи постоянного тока. Основные характеристики магнитного поля.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
8	3	РАЗДЕЛ 9 Переходные процессы. Классический метод.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	8
9	3	РАЗДЕЛ 10 Операторный метод.Преобразования Лапласа	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	4
10	3	РАЗДЕЛ 11 Некорректные задачи. Интеграл Дюамеля.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
11	3	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	4

12	3	РАЗДЕЛ 13 Вращающееся магнитное поле. Вращающееся трехфазное магнитное поле.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
13	3	РАЗДЕЛ 14 Метод симметричных составляющих. Метод симметричных составляющих (МСС).	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
14	3	РАЗДЕЛ 15 Несинусоидальн-ые токи и напряжения в однофазных цепях.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
15	3	РАЗДЕЛ 16 Несинусоидальное напряжение и токи в трехфазных сетях	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	3
16	3	РАЗДЕЛ 17 Пассивные четырехполюсники.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
17	3	РАЗДЕЛ 18 Реактивные фильтры типа "К"	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	1
18	4	РАЗДЕЛ 20 Цепи с распределёнными параметрами.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	4
19	4	РАЗДЕЛ 21 Переходные процессы в длинных линиях.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	8
20	4	РАЗДЕЛ 22 Нелинейные и магнитные цепи переменного тока.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	8
21	4	РАЗДЕЛ 23 Переходные процессы в нелинейных цепях.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	4
22	4	РАЗДЕЛ 24 Электромагнитное поле. Электростатическое поле	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
23	4	РАЗДЕЛ 25 Поле тока в проводящей среде.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
24	4	РАЗДЕЛ 26 Магнитное поле постоянного тока. Сила, действующая на проводник в магнитном поле.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	2
25	4	РАЗДЕЛ 27 Переменное	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных	3

		электромагнитное поле. Уравнения Максвелла для мгновенных значений и в комплексной форме.	лекций.	
			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	Теоретические основы электротехники	Л.А. Бессонов	2006	Все разделы
2	Основы теории цепей	Г.И. Атабеков	2006	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

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

http://library miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МГУПС (МИИТ)
http://library.ru/ - научно -электронная библиотека
Поисковые сиситемы: Yandex, Google, Mail, Rambler

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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.