МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Авторы Алексеенко Максим Викторович, к.т.н.
Гречишников Виктор Александрович, д.т.н., доцент

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	2018

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Протокол № 10 15 мая 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: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Теоретические основы электротехники являются:
? усвоение студентами основных методов расчета и анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока; освоение символического метода расчёта цепей синусоидального тока и на его базе – методов расчёта разветвленных цепей синусоидального тока, в том числе цепей со взаимоиндукцией;
? освоение классического метода расчёта переходных процессов в линейных цепях постоянного и переменного тока, метода интеграла Дюамеля при произвольных воздействиях;
? изучение цепей трёхфазного тока;
? освоение методов расчета линейных цепей при несинусоидальных токах в однофазных цепях;
? изучение основных схем, характеристик и параметров пассивных четырехполюсников;
? исследование и расчёт установившихся процессов в электрических цепях с распределенными параметрами (длинных линиях);
? расчет нелинейных и магнитных цепей переменного тока, изучение феррорезонансных явлений;
? изучение явлений в электростатическом поле, в магнитном поле, в поле токов в проводящей среде.

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

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

2.1.1. Компьютерные технологии:

Знания: порядок осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных

Умения: применять компьютерные технологии для обработки результатов экспериментов.

Навыки: методами компьютерных технологий при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования.

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 изучать окружающий 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. Коммутационные и электрические аппараты

2.2.2. Контактные сети и линии электропередач

2.2.3. Математическое моделирование

2.2.4. Общая энергетика

2.2.5. Приёмники и потребители электрической энергии систем электроснабжения

2.2.6. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

2.2.7. Системы электроснабжения промышленных предприятий

2.2.8. Техника высоких напряжений

2.2.9. Эксплуатация систем электроснабжения

2.2.10. Электрические и электронные аппараты

2.2.11. Электрические машины

2.2.12. Электрические сети и энергосистемы

2.2.13. Электроснабжение

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 способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.	Знать и понимать: основные теоретические положения электротехники, связанные с получением электрической энергии, ее передачи, распределения и потребления. Уметь: применять полученные знания для расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических цепях. Владеть: методами анализа и моделирования сложных электрических цепей систем питания главных, действующих узлов электрического транспорта.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов		
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 3	Семестр 4
Контактная работа	56	28,15	28,15
Аудиторные занятия (всего):	56	28	28
В том числе:			
лекции (Л)	28	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	28	14	14
Самостоятельная работа (всего)	124	44	80
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	72	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	2.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЗаО	ЗаО	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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Цепи постоянного тока.	2				9	11	
2	3	Раздел 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	2		2		1	5	ПК1
3	3	Раздел 3 Символический метод. Комплексные числа, представление синусоидальных функций времени в виде проекций вращающихся векторов.					1	1	
4	3	Раздел 4 Резонансные явления в цепи	2		4		2	8	
5	3	Раздел 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимоиндукции. Поток взаимоиндукции.	4		4		2	10	ПК2
6	3	Раздел 6 Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики	4		4		2	10	
7	3	Раздел 7 Дифференцированный зачёт					27	27	ЗаО
8	4	Раздел 8 Переходные процессы. Классический метод.			2		14	16	ПК1
9	4	Раздел 9 Операторный метод.Преобразования Лапласа	4/4				6	10/4	
10	4	Раздел 10 Некорректные задачи. Интеграл Дюамеля.	4/1				6	10/1	
11	4	Раздел 11 Вращающееся магнитное поле. Вращающееся трехфазное магнитное поле.	2/1		12		6	20/1	ПК2
12	4	Раздел 12 Цепи трехфазного	2/1				11	13/1	

№ 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
		тока. Трехфазный ток и его получение							
13	4	Раздел 13 Метод симметричных составляющих (МСС).	2/1				10	12/1	
14	4	Раздел 14 Зачёт					27	27	ЗЧ
15		Всего:	28/8		28		124	180/8	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 28 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	3	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Последовательное и параллельное соединение активного и реактивного сопротивлений.	2
2	3	РАЗДЕЛ 4 Резонансные явления в цепи	Исследование явление резонанса в параллельной электрической цепи (резонанс токов)	4
3	3	РАЗДЕЛ 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимоиндукции. Поток взаимоиндукции.	Исследование электрических цепей со взаимной индуктивностью	4
4	3	РАЗДЕЛ 6 Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики	Исследование нелинейных элементов в цепях постоянного тока	4
5	4	РАЗДЕЛ 8 Переходные процессы. Классический метод.	Переходные процессы в последовательных цепях	2
6	4	РАЗДЕЛ 11 Вращающееся магнитное поле. Вращающееся трехфазное магнитное поле.	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой,при однородной (активной) нагрузке фаз.	4
7	4	РАЗДЕЛ 11 Вращающееся магнитное поле. Вращающееся трехфазное магнитное поле.	Исследование трехфазной цепи,соединенной звездой, при неоднородной нагрузке фаз.	4
8	4	РАЗДЕЛ 11 Вращающееся магнитное поле. Вращающееся трехфазное магнитное поле.	Аварийные режимы работы цепей трёхфазного тока	4
			ВСЕГО:	28/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) не предусмотрена

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 лабораторных занятий для опытного подтверждения теоретических положений курса.

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 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	3	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Законы Кирхгофа и потенциальная диаграмма. Баланс мощностей	8
2	3	РАЗДЕЛ 1 Цепи постоянного тока.	Понятие электрический ток. Изучение основных источников постоянного тока. Протекание постоянного тока в различных средах.	1
3	3	РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока.	Переменный ток, его формы и источники. Типы генераторов переменного тока, историческая справка.	1
4	3	РАЗДЕЛ 3 Символический метод. Комплексные числа, представление синусоидальных функций времени в виде проекций вращающихся векторов.	Функция комплексного переменного. Тригонометрические преобразования.	1
5	3	РАЗДЕЛ 4 Резонансные явления в цепи	Резонанс в промышленных установках и сетях, его последствия.	2
6	3	РАЗДЕЛ 5 Цепи с взаимной индукцией. Явление взаимоиндукции. Поток взаимоиндукции.	Закон Фарадея. Взаимоиндуктивные явления в системах генерирования и передачи электрической энергии.	2
7	3	РАЗДЕЛ 6 Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперные характеристики	Нелинейные функции, аппроксимирующие аналитические выражения. pn-переход, полупроводниковые элементы.	2
8	4	РАЗДЕЛ 8 Переходные процессы. Классический метод.	Коммутационные аппараты в системе тягового электроснабжения. Дуга, способы её гашения при аварийных отключениях.	6
9	4	РАЗДЕЛ 8 Переходные процессы. Классический метод.	Коммутационные аппараты в системе тягового электроснабжения. Дуга, способы её гашения при аварийных отключениях.	6
10	4	РАЗДЕЛ 9 Операторный метод.Преобразования Лапласа	Решение дифференциальных уравнений методом преобразования Лапласа.	6
11	4	РАЗДЕЛ 10 Некорректные задачи. Интеграл Дюамеля.	Интегральное исчесление.	6
12	4	РАЗДЕЛ 11 Вращающееся магнитное поле.	Открытие вращающегося магнитного поля. Эксперименты и открытия Николы Тесла.	6

		Вращающееся трехфазное магнитное поле.		
13	4	РАЗДЕЛ 12 Цепи трехфазного тока. Трехфазный ток и его получение	Промышленные установки генерирования и передачи электрической энергии.	11
14	4	РАЗДЕЛ 13 Метод симметричных составляющих (МСС).	Проблемы несимметрии напряжения и тока на магистральных железных дорогах переменного тока.	10
15	3		Дифференцированный зачёт	27
16	4		Переходные процессы. Классический метод.	8
17	4		Зачёт	27
			ВСЕГО:	130

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
3	Основы теории цепей	Зевеке Г.В.	1989	Все разделы
4	ТОЭ.Электромагнитное поле	Бессонов Л.А.	1978	Все разделы
5	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, Wikipedia

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

При проведении лабораторных работ используются компьютеризированные лабораторные стенды (ауд. 4308).

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

10.1.Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указаниям соответствующего оснащения
Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Она должна быть оборудована интерактивной доской, ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд- шоу и презентаций, системами климат-контроля и кондиционирования воздуха, а также иметь возможность подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.
Учебные лаборатория кафедры - аудитории 4301 и 4308 оснащены необходимым

лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение лабораторного практикума по дисциплине Теоретические основы электротехники в полном объеме. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНИП.

10.2.Требования к программному обеспечению при прохождении учебной дисциплины

Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и имеются в полном объёме на кафедре.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины:

•компьютерное и мультимедийное оборудование;
•видео - аудиовизуальные средства обучения;
•электронная библиотека;
•прикладные обучающие программы.

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.