

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТТМиРПС
Заведующий кафедрой ТТМиРПС



М.Ю. Куликов

25 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Авторы Косарев Борис Иванович, д.т.н., профессор
Чавчанидзе Григорий Джемалович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

| | |
|--------------------------|---|
| Специальность: | <u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u> |
| Специализация: | <u>Технология производства и ремонта подвижного состава</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Инженер путей сообщения</u> |
| Форма обучения: | <u>очная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2020</u> |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 11 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</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: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 21.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Электротехника и электроника 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 Электротехника и электроника являются:

усвоение студентами основных 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 со взаимной индукцией;

освоение классического метода расчета переходных процессов в линейных цепях постоянного и переменного тока, метода интеграла Дюамеля при произвольных воздействиях;

изучение цепей трехфазного тока;

освоение методов расчета линейных цепей при несинусоидальных токах в однофазных цепях;

изучение основных схем, характеристик и параметров пассивных четырехполюсников;

исследование и расчет 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 "Электротехника и электроника" 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. Математика:

Знания: Знать сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Умения: Уметь привлечь для их решения методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Навыки: Владеть основными средствами теории для нахождения решения данной проблемы

2.1.2. Физика:

Знания: современную физическую картину мира и эволюции Вселенной

Умения: адекватно использовать представления и метрические данные о пространственно-временных закономерностях в профессиональной деятельности

Навыки: навыками применения представлений о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|-------|--|--|
| 1 | ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования. | ОПК-1.1 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов. ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты. |

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 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 | 114 | 66,15 | 48,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 114 | 66 | 48 |
| В том числе: | | | |
| лекции (Л) | 48 | 32 | 16 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 16 | 0 | 16 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 50 | 34 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 57 | 6 | 51 |
| Экзамен (при наличии) | 45 | 0 | 45 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 216 | 72 | 144 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 6.0 | 2.0 | 4.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК1, ПК2, РГР (2) | ПК1, ПК2, РГР (2) | ПК1, ПК2, РГР (2) |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЗЧ, ЭК | ЗЧ | 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 | <p>Раздел 1</p> <p>Основные законы и методы расчетов цепей постоянного тока</p> <p>Введение. Основные физические представления об электрическом токе, напряжении, ЭДС и сопротивлении.</p> <p>Энергия и мощность. Источники энергии и их эквивалентные схемы.</p> <p>Закон Ома. Законы Кирхгофа. Расчет сложных цепей методом Кирхгофа (МУК). Особенности МУК при наличии в цепи источников тока.</p> <p>Баланс мощностей. Применение баланса мощностей для проверки расчета цепей (схем).</p> <p>Метод контурных токов (МКТ). Метод наложения. Входные и взаимные проводимости.</p> <p>Метод узловых потенциалов (МУП). Метод двух узлов.</p> <p>Преобразования схем в цепи постоянного тока.</p> <p>Метод эквивалентного генератора (метод ХХ и КЗ). Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному (нагрузке). КПД передачи.</p> | 4 | 10 | | | 1 | 15 | |
| 2 | 4 | <p>Раздел 2</p> <p>Цепи однофазного синусоидального тока, резонансы.</p> | 4 | 14 | | | 1 | 19 | ПК1 |

| № 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>Цепи со взаимной индуктивностью.</p> <p>Понятия о линейных электрических цепях синусоидального тока и ее элементах.</p> <p>Основные характеристики синусоидальных величин: мгновенное значение, амплитуда, частота, период, угловая частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фазы, действующие и средние значения.</p> <p>Понятия об активном, индуктивном и емкостном сопротивлениях.</p> <p>Токи, напряжения и мощности в цепях с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Активная и реактивная мощности.</p> <p>Основы символического (комплексного) метода расчета цепей синусоидального тока. Изображение синусоидальных величин векторами и комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Комплексные сопротивление и проводимость.</p> <p>Полная и комплексная мощности.</p> <p>Применение в символической форме методов расчета: уравнений Кирхгофа, контурных токов, наложения, узловых</p> | | | | | | | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Всего | 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>потенциалов, эквивалентного генератора. Векторная и топографические диаграммы, комплексные потенциалы и их изображение на комплексной плоскости. Электрические цепи со взаимной индукцией. Символический метод и уравнения состояния для индуктивно связанных цепей. Методы уравнений Кирхгофа и контурных токов для расчета цепей с индуктивной связью.</p> <p>«Развязка» индуктивных связей в цепях синусоидального тока. Явление резонансов в цепях синусоидального тока. Условия резонанса в последовательной цепи. Собственная частота, добротность и затухание цепи. Частотные характеристики, резонансные кривые и полоса пропускания. Резонанс в параллельной цепи. Частотные характеристики и резонансные кривые. Цепи со взаимной индуктивностью</p> | | | | | | | | |
| 3 | 4 | Раздел 3 Цепи при несинусоидальных напряжениях и токах. | 6 | 4 | | | 1 | 11 | | |

| № 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>Понятие о периодических несинусоидальных напряжениях и токах в линейных электрических цепях. Применение ряда Фурье, метода наложения и ЭВМ к расчету периодического несинусоидального процесса в линейных цепях.</p> <p>Действующие и средние значения несинусоидальных напряжений и токов. Мощности в цепи несинусоидального тока. Коэффициенты, характеризующие периодические несинусоидальные функции</p> | | | | | | | |
| 4 | 4 | <p>Раздел 4</p> <p>Нелинейные цепи постоянного тока.</p> <p>Понятие о нелинейных элементах и цепях. Вольтамперные характеристики нелинейных сопротивлений. Статическое, дифференциальное и динамическое сопротивления. Расчёт нелинейных цепей</p> | 6 | 2 | | | 1 | 9 | ПК2 |
| 5 | 4 | <p>Раздел 5</p> <p>Магнитные цепи постоянного тока. Магнитная цепь постоянного тока. Законы Ома, Кирхгофа. Закон полного тока.</p> | 6 | 2 | | | 1 | 9 | |
| 6 | 4 | <p>Раздел 6</p> <p>Нелинейные цепи переменного тока. Особенности нелинейных цепей</p> | 6 | 2 | | | 1 | 9 | ЗЧ |

| № 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 |
| | | переменного тока. Цепи переменного тока без ферромагнитных элементов. Цепи переменного тока с ферромагнитным элементом (нелинейной индуктивностью). Расчет цепей по эквивалентным синусоидам, схемы замещения цепи, векторная диаграмма. Понятие о феррорезонансных явлениях в последовательной и параллельной цепях с нелинейной индуктивностью. | | | | | | | |
| 7 | 5 | Раздел 7 Переходные процессы в линейных электрических цепях. Возникновение переходных процессов в цепях с накопителями энергии. Законы коммутации и начальные условия. Основы классического метода расчета переходных процессов. Переходные процессы в цепях с одним накопителем энергии при включениях на постоянные и синусоидальные источники. Постоянная времени цепи. Продолжительность переходного процесса. Переходный процесс в цепях с двумя | 4 | 8 | 6 | | 12 | 30 | |

| № 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 |
| | | накопителями энергии. Апериодический и колебательный свободный процесс, критический случай. Переходные процессы в разветвленных и сложных цепях. Основы операторного метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях. Нахождение оригиналов переходных величин, применение теоремы разложения. Расчет переходного процесса при включении цепи на напряжение произвольной формы по реакции цепи на единичную и импульсную функции. Интеграл Дюамеля. | | | | | | | |
| 8 | 5 | Раздел 8 Цепи трёхфазного синусоидального тока. Понятие о трехфазной системе напряжений и тока. Трёхфазная цепь при соединении звездой и треугольником. Линейные и фазовые напряжения и токи. Векторные диаграммы, мощности трехфазной цепи. Роль нейтрального провода при соединении звездой. Напряжение смещения нейтрали | 4 | 6 | 4 | | 15 | 29 | ПК1 |
| 9 | 5 | Раздел 9 Цепи с | 4 | 2 | 4 | | 13 | 23 | |

| № 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>распределёнными параметрами в стационарном режиме. Эквивалентная схема, первичные параметры и уравнения однородной длинной линии. Решения однородной линии для синусоидального установившегося режима. Прямая и обратная бегущие волны. Вторичные (характеристические) параметры однородной линии. Фазовая скорость бегущих волн, длина волны. Входное сопротивление длинной линии. Уравнения линии в гиперболических функциях. Линия как четырехполюсник. Линия без искажений. Согласованный режим. Коэффициент отражения. Линии без потерь. Уравнения линии без потерь. Стоячие волны в линиях без потерь. Линия без потерь как реактивный элемент. Четвертьволновая согласующая линия без потерь.</p> | | | | | | | |
| 10 | 5 | <p>Раздел 10 Электростатическое поле. Электрическое и магнитное поля постоянного тока. Возникновение электростатического поля. Напряжённость электростатического поля. Электрическая индукция и</p> | 2 | | 2 | | 11 | 15 | ПК2 |

| № 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 |
| | | потенциал, их расчёт. Теорема Гаусса, уравнения Пуассона и Лапласа. Граничные условия в электростатическом поле, энергия электростатического поля. Возникновение электрического поля постоянного тока в проводящей среде. Законы Ома, Кирхгофа, Дж.-Лоренца в дифференциальной форме. Магнитное поле постоянного тока. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах. | | | | | | | |
| 11 | 5 | Раздел 11 Электромагнитное поле переменного тока. Возникновение электромагнитного поля. Уравнение Максвелла для мгновенных значений. | 2 | | | | | 2 | |
| 12 | 5 | Раздел 12 Экзамен. | | | | | | 45 | ЭК |
| 13 | | Всего: | 48 | 50 | 16 | | 57 | 216 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 50 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 | 4 | РАЗДЕЛ 1 Основные законы и методы расчетов цепей постоянного тока | Основные законы и методы расчетов цепей постоянного тока 1. Расчет входных сопротивлений последовательно-параллельных цепей. Преобразование источника тока в источник ЭДС и обратно. 2. Законы Кирхгофа. Метод уравнений Кирхгофа. 3. Метод наложения. Метод контурных токов. 4. Метод эквивалентного генератора. | 10 |
| 2 | 4 | РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока, резонансы. Цепи со взаимной индуктивностью. | Цепи однофазного синусоидального тока, резонансы. Цепи со взаимной индуктивностью. 1. Последовательное соединение в цепях синусоидального тока при наличии индуктивности. 2. Параллельное соединение в цепях синусоидального тока при наличии индуктивности. 3. Последовательное соединение в цепях синусоидального тока при наличии ёмкости. 4. Параллельное соединение в цепях синусоидального тока при наличии ёмкости. 5. Резонанс напряжений. 6. Резонанс токов. 7. Последовательное соединение индуктивно связанных катушек. 8. Параллельное соединение индуктивно связанных катушек. | 14 |
| 3 | 4 | РАЗДЕЛ 3 Цепи при несинусоидальных напряжениях и токах. | Цепи при несинусоидальных напряжениях и токах Исследование формы тока катушки с ферритовым сердечником при подключении к источнику синусоидального напряжения. | 4 |
| 4 | 4 | РАЗДЕЛ 4 Нелинейные цепи постоянного тока. | Нелинейные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи постоянного тока при смещенном включении нелинейных элементов Стабилизация напряжений в нелинейных цепях постоянного тока | 2 |
| 5 | 4 | РАЗДЕЛ 5 Магнитные цепи постоянного тока. | Магнитные цепи постоянного тока. Исследование цепей с распределенными параметрами в различных режимах работы в установившемся гармоническом режиме. Определение вторичных параметров цепей с распределенными параметрами по экспериментальным данным. | 2 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 4 | РАЗДЕЛ 6 Нелинейные цепи переменного тока. | Нелинейные цепи переменного тока. | 2 |
| 7 | 5 | РАЗДЕЛ 7 Переходные процессы в линейных электрических цепях. | Переходные процессы в линейных электрических цепях. 1.Переходные процессы в цепи с одним накопителем энергии. 2.Переходные процессы в цепи с двумя накопителями энергии | 8 |
| 8 | 5 | РАЗДЕЛ 8 Цепи трёхфазного синусоидального тока. | Цепи трёхфазного синусоидального тока. 1Соединение однородной и симметричной нагрузки в звезду сопротивлений 2 Соединение неоднородной и несимметричной нагрузки в треугольник сопротивлений | 6 |
| 9 | 5 | РАЗДЕЛ 9 Цепи с распределёнными параметрами в стационарном режиме. | Цепи с распределёнными параметрами в стационарном режиме. Исследование цепей с распределенными параметрами в различных режимах работы в установившемся гармоническом режиме. | 2 |
| ВСЕГО: | | | | 50/0 |

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 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 7 Переходные процессы в линейных электрических цепях. | Переходные процессы в линейных электрических цепях. Переходные процессы в цепи с двумя накопителем энергии при включении на постоянное напряжение Переходные процессы в цепи с одним накопителем энергии при включении на синусоидальное напряжение | 6 |
| 2 | 5 | РАЗДЕЛ 8 Цепи трёхфазного синусоидального тока. | Цепи трёхфазного синусоидального тока. Расчёт трёхфазных цепей при симметричной нагрузке при её соединении в звезду сопротивлений Расчёт трёхфазных цепей при симметричной нагрузке при её соединении в треугольник сопротивлений Расчёт трёхфазных цепей при неполнофазных режимах | 4 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 5 | РАЗДЕЛ 9 Цепи с распределёнными параметрами в стационарном режиме. | Цепи с распределёнными параметрами в стационарном режиме. Расчёт линий с распределёнными параметрами при синусоидальных источниках электрической энергии | 4 |
| 4 | 5 | РАЗДЕЛ 10 Электростатическое поле. Электрическое и магнитное поля постоянного тока. | Электростатическое поле. Электрическое и магнитное поля постоянного тока. Исследование электростатического поля постоянного тока | 2 |
| ВСЕГО: | | | | 16/0 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

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 Основные законы и методы расчетов цепей постоянного тока | Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами. | 1 |
| 2 | 4 | РАЗДЕЛ 2 Цепи однофазного синусоидального тока, резонансы. Цепи со взаимной индуктивностью. | Решение типовых задач в качестве расчетно-графической работы. | 1 |
| 3 | 4 | РАЗДЕЛ 3 Цепи при несинусоидальных напряжениях и токах. | Определение приращения мощности потерь внутри активного двухполюсника от тока ветви нагрузки. | 1 |
| 4 | 4 | РАЗДЕЛ 4 Нелинейные цепи постоянного тока. | Резонансные явления в разветвленных электрических цепях. Частотные характеристики. | 1 |
| 5 | 4 | РАЗДЕЛ 5 Магнитные цепи постоянного тока. | Использование резонансных явлений . | 1 |
| 6 | 4 | РАЗДЕЛ 6 Нелинейные цепи переменного тока. | Влияние поверхностного эффекта на электрическое сопротивление проводника синусоидальному току. | 1 |
| 7 | 5 | РАЗДЕЛ 7 Переходные процессы в линейных электрических цепях. | Частотные характеристики воздушных и кабельных линий. | 12 |
| 8 | 5 | РАЗДЕЛ 8 Цепи трёхфазного синусоидального тока. | Расчет «некорректных» задач с индуктивностями и конденсаторами операторным методом. | 15 |
| 9 | 5 | РАЗДЕЛ 9 Цепи с распределёнными параметрами в стационарном режиме. | Распределение действующих значений напряжения и тока вдоль линии без потерь при произвольной (активно-реактивной) нагрузке. | 13 |
| 10 | 5 | РАЗДЕЛ 10 Электростатическое поле. Электрическое и магнитное поля постоянного тока. | Электростатическое поле. Электрическое и магнитное поля постоянного тока. Исследование электростатического поля постоянного тока | 8 |
| 11 | 5 | РАЗДЕЛ 10 Электростатическое поле. Электрическое и магнитное поля постоянного тока. | Возникновение электростатического поля. Напряжённость электростатического поля. Электрическая индукция и потенциал, их расчёт. | 3 |
| ВСЕГО: | | | | 57 |

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 | Основы теории цепей | Г.И. Атабеков | СПб.: изд. «Лань», 2009 | Все разделы |
| 2 | Электротехника и электроника | Под ред. В.В. Кононенко | Ростов н/Д: Феникс, 2010 | Все разделы |
| 3 | Основы электротехники | С.Б. Беневоленский, А.Л. Марченко | М.: изд. Физико-математической литературы, 2011 | Все разделы |
| 4 | 3.Методические указания к лабораторным работам по ТОЭ: ч. III - Линейные электрические цепи переменного тока. | Артемов А.А., Власов СП., Косарев Б.И. | 2009 | Все разделы |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|---|--------------------------------------|--|
| 5 | Теоретические основы электротехники. Электрические цепи | Л.А. Бессонов | М.: Гардарики, 2006 | Все разделы |
| 6 | Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле | Л.А. Бессонов | М.: Гардарики, 2003 | Все разделы |
| 7 | Основы теории цепей | Зевеке Г.В. | М., Энергия, 1975 | Все разделы |
| 8 | Задачник по ТОЭ | под ред. К.М. Поливанова | 1973 | Все разделы |
| 9 | 3.Методические указания к лабораторным работам по ТОЭ: ч. I - Линейные электрические цепи постоянного тока. | Власов СП., Косарев Б.И., Журавлев А.Н. | 2007 | Все разделы |
| 10 | 3.Методические указания к лабораторным работам по ТОЭ: ч. II - Линейные электрические цепи переменного тока | Власов СП., Косарев Б.И., Журавлев А.Н | 2008 | Все разделы |

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

<http://library.miiit.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)

При проведении лабораторных работ используются компьютеризированные лабораторные стенды.

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

10.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием 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 объеме 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.