

Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»
Профиль «Промышленная электроника»
РПД Б1.О.09 «Теоретические основы электротехники»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

В.В. Рожков

« 25 » 08 20 18 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретические основы электротехники**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки (специальность): 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Профиль: «Промышленная электроника»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 927

Программу составил:

Доцент кафедры
«Теоретические основы электротехники»
канд. техн. наук, доцент

Мищенко Михаил Николаевич
ФИО

«26» июня 2018 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Теоретических основ электротехники» «28» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой «Теоретических основ электротехники»:

к.т.н., доцент

Чернов В.А.

«02» июля 2018 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Электроники и микропроцессорной техники»:

Якименко Игорь Владимирович
ФИО

«02» июля 2018 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**

Зуева Елена Владимировна
ФИО

«02» июля 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью является подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по направлению бакалавриата 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи: изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Б1.О.09 «Теоретические основы электроники» относится к обязательной части программы.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной: Б1.В.ДВ.01.02 «Социально-психологическая адаптация лиц с ограниченными возможностями здоровья к университетской среде».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Знает: как использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. Умеет: использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. Владет: методами использования инструментов и методов управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.
	УК-6.2 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Знает: как определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. Умеет: определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. Владет: методами определения приоритетов собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.
	УК-6.3 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного	Знает: как оценивать требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.

	профессионального роста	<p>Умеет: оценивать требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p> <p>Владеет: методами оценки требований рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p>
	<p>УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p>	<p>Знает: как строить профессиональную карьеру и определять стратегию профессионального развития.</p> <p>Умеет: строить профессиональную карьеру и определять стратегию профессионального развития.</p> <p>Владеет: методами построения профессиональной карьеры и определения стратегии профессионального развития.</p>

Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»
 Профиль «Промышленная электроника»
 РПД Б1.О.09 «Теоретические основы электротехники»



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

Индекс	Наименование	Форма контроля						з.е.		Часов в з.е.	Итого акад. часов						Курс 2														
		Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	Реферат	РГР	Экспертное	Факт		Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	Сем. 3						Сем. 4									
																з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль
Б1.О.09	Теоретические основы электротехники	34						10	10	36	360	360	108	180	72	5	180	28	12	14		90	36	5	180	28	12	14		90	36

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз — экзамен;

ЗаО — зачет с оценкой;

За — зачет;

Виды работ:

Контакт. — контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. — лекционные занятия;

Лаб. — лабораторные работы;

Пр. — практические занятия;

КРП — курсовая работа (курсовой проект);

РГР — расчетно-графическая работа (реферат);

СР — самостоятельная работа студентов;

з.е. — объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>лекционные занятия 28 шт. по 2 часа (56час.):</p> <p>Тема 1. Основные определения, элементы, параметры и законы электрических цепей.</p> <p>1.1 Основные понятия и определения. Электрическая цепь. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Электрическая энергия. Электрический ток. Электрическая мощность. Электрическое напряжение. Активные и пассивные элементы электрических цепей.</p> <p>1.2 Схема электрической цепи. Электрические схемы замещения физических устройств идеализированными элементами цепи. Элементы топологии электрических цепей. Основные законы электрических цепей.</p> <p>Тема 2. Методы анализа и расчета сложных электрических цепей постоянного тока.</p> <p>1.3 Постановка задачи расчета сложных цепей постоянного тока. Метод эквивалентных преобразований. Метод наложения.</p> <p>1.4 Расчет сложных цепей методом, основанным на законах Кирхгофа.</p> <p>1.5 Расчет сложных цепей методом узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора.</p> <p>Тема 3. Цепи гармонического тока в установившемся режиме.</p> <p>1.6 Гармоническая функция. Генерирование гармонических ЭДС. Среднее и действующее значение гармонической функции. Цепи с сопротивлением емкостью и индуктивностью при гармоническом воздействии.</p> <p>1.7 Представление гармонических колебаний в виде проекций вращающихся векторов. Математические операции с гармоническими функциями. Геометрический метод. Метод комплексных амплитуд. Представление гармонических колебаний с помощью комплексных величин.</p> <p>1.8 Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Расчет элементарных цепей с сопротивлением, емкостью и индуктивностью методом комплексных амплитуд. Комплексные сопротивления пассивных двухполюсников. Гармонические токи и напряжения в электрических цепях с последовательным и параллельным соединением сопротивления, емкости и индуктивности.</p> <p>1.9 Мощность в цепи гармонического тока. Мгновенная мощность. Активная мощность. Реактивная мощность. Полная мощность. Условие передачи максимума средней мощности от генератора к нагрузке. Коэффициент полезного действия.</p> <p>1.10 Методы расчета и анализа разветвленных электрических цепей с активными и реактивными сопротивлениями при гармоническом воздействии.</p> <p>Тема 4. Индуктивно связанные электрические цепи, цепи трехфазного тока.</p> <p>1.11 Основные понятия и определения индуктивно связанных цепей. Полярности индуктивно связанных катушек. ЭДС взаимной индукции. Комплексная форма расчета цепи с взаимной индукцией. Коэффициент индуктивной связи. Индуктивность рассеяния.</p> <p>1.12 Трехфазные электрические цепи. Соединение звездой и треугольником. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Мощность трехфазной электрической цепи при симметричном режиме работы.</p> <p>Тема 5. Четырехполюсники.</p> <p>1.13 Основы теории четырехполюсников. Определение четырехполюсника. Классификация четырехполюсников. Системы уравнений четырехполюсника. Параметры холостого хода и короткого замыкания. Схемы замещения четырехполюсника. Входное сопротивление четырехполюсника.</p>

	<p>1.14 Характеристические параметры четырехполюсника. Вносимое затухание четырехполюсника. Передаточная функция. Каскадное сопротивление четырехполюсников при согласованных характеристических сопротивлениях.</p> <p>Тема 6. Колебательные резонансные цепи и электрические фильтры</p> <p>1.15 Колебательные резонансные цепи. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Частотные характеристики и полоса пропускания последовательного колебательного контура.</p> <p>1.16 Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Частотные характеристики и полоса пропускания параллельного колебательного контура. Разновидности параллельного колебательного контура.</p> <p>1.17 Электрические фильтры. Основные определения и классификация электрических фильтров. Фильтры типа k. Расчетные параметры фильтров типа k.</p> <p>Тема 7. Периодические несинусоидальные процессы. Спектральный метод анализа электрических цепей.</p> <p>1.18 Периодические несинусоидальные процессы. Тригонометрическая форма ряда Фурье.</p> <p>1.19 Комплексная форма записи ряда Фурье.</p> <p>1.20 Применение ряда Фурье к расчету электрических цепей при периодическом несинусоидальном воздействии. Действующее и среднее значение периодических несинусоидальных токов и напряжений.</p> <p>1.21 Спектральное представление сигналов. Спектры периодических сигналов.</p> <p>1.22 Спектры непериодических сигналов. Спектры одиночных импульсов.</p> <p>Тема 8. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка.</p> <p>1.23 Возникновение переходных процессов. Законы коммутации и начальные условия. Принужденный и свободный режимы. Переходные процессы в цепях первого порядка.</p> <p>1.24 Переходные процессы в цепях второго порядка.</p> <p>1.25 Расчет переходных процессов операторным методом.</p> <p>Тема 9. Временные характеристики цепей.</p> <p>1.26 Принцип наложения. Типовые импульсные воздействия. Временные характеристики цепи. Связь временных характеристик с частотными характеристиками линейных цепей.</p> <p>1.27 Интеграл свертки. Использование временных характеристик цепи для расчета реакции линейной цепи на воздействие произвольной формы.</p> <p>Тема 10. Нелинейные электрические цепи.</p> <p>1.28 Нелинейные элементы и их характеристики. Аппроксимация вольтамперных характеристик. Сопротивление и проводимость нелинейных резистивных элементов.. Преобразование сигналов и их спектров в нелинейных цепях. Методы спектрального анализа колебаний в нелинейных цепях. Основные нелинейные преобразования сигналов в нелинейных цепях.</p>
2	<p>лабораторные работы 6 шт. по 4 часа (24 час.):</p> <p>2.1 Простые цепи постоянного тока, №1</p> <p>2.2 Активный двухполюсник. Линейные соотношения, №3</p> <p>2.3 Простые цепи синусоидального тока, №4</p> <p>2.4 Трехфазная цепь синусоидального тока. № 7.</p> <p>2.5 Линейные цепи несинусоидального периодического тока. № 18</p> <p>2.6 Исследование переходных процессов в цепях первого порядка. № 16</p>
3	<p>практические занятия 14 шт. по 2 часа (28 час.):</p> <p>3.1 Расчет сложных цепей методом эквивалентных преобразований и методом нало-</p>

	<p>жения токов. Расчет сложных цепей методом, основанным на законах Кирхгофа.</p> <p>3.2 Расчет сложных цепей методом контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора.</p> <p>3.3 Гармонические токи и напряжения. Среднее и действующее значение гармонической функции. Гармонический ток в сопротивлении, емкости и индуктивности.</p> <p>3.4 Гармонические токи и напряжения в электрических цепях с последовательным и параллельным соединением сопротивления, емкости и индуктивности. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Мощность в цепи гармонического тока.</p> <p>3.5 Расчет индуктивно связанных цепей. Вычисление коэффициента индуктивной связи.</p> <p>3.6 Расчет трехфазных электрических цепей при симметричном и несимметричном режимах работы.</p> <p>3.7 Системы уравнений четырехполюсника. Параметры холостого хода и короткого замыкания, схемы замещения и входное сопротивление четырехполюсника. Характеристические параметры четырехполюсника</p> <p>3.8 Расчет последовательного и параллельного колебательного контура.</p> <p>3.9 Расчет частотных характеристик связанных колебательных контуров.</p> <p>3.10 Расчет фильтров типа k.</p> <p>3.11 Периодические несинусоидальные процессы. Тригонометрическая и комплексная форма ряда Фурье. Расчет электрических цепей при периодическом несинусоидальном воздействии.</p> <p>3.12 Расчет прохождения одиночного импульса и периодической последовательности импульсов через линейную электрическую цепь.</p> <p>3.13 Расчет переходных процессов в цепях первого порядка.</p> <p>3.14 Расчет переходных процессов в цепях второго порядка.</p>		
4	расчетно-графическая работа «Расчет аналоговых фильтров».		
5	самостоятельная работа студентов:		
	5.1. Изучение материалов лекций	час.	86
	5.2. Подготовка к практическим занятиям		38
	5.3. Подготовка к лабораторным работам		26
	5.4. Расчетно-графическая работа		30
	Всего:		180
	5.5. Подготовка к экзамену		36

Текущий контроль: Письменный контрольный опрос по изученному теоретическому материалу и полученным практическим навыкам проводится на практических и лабораторных занятиях.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Лекции	Интерактивная лекция (лекция-визуализация). Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине.
2.	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений.
3.	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально.

		Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде). Допуск к лабораторной работе.
4.	Консультации по курсовой работе (курсовому проекту)	Индивидуальные и групповые консультации.
5.	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине).
6.	Контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен)	Технология устного опроса.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине — экзамен.

Перечень вопросов к экзамену

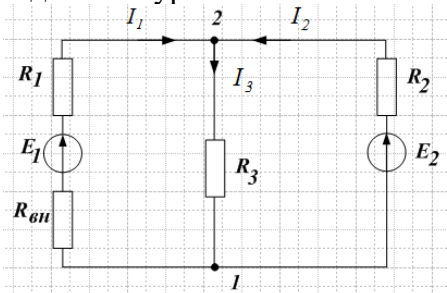
Вопросы для подготовки к экзамену по ТОЭ ч. 1

1. Основные понятия и определения. Электрическая цепь. Электрическая энергия. Электрический ток. Электрическая мощность. Электрическое напряжение. Активные и пассивные элементы электрических цепей.
2. Схема электрической цепи. Электрические схемы замещения физических устройств идеализированными элементами цепи. Элементы топологии электрических цепей.
3. Основные законы электрических цепей.
4. Постановка задачи расчета сложных цепей постоянного тока. Метод эквивалентных преобразований.
Метод наложения.
5. Расчет сложных цепей методом, основанным на законах Кирхгофа.
6. Расчет сложных цепей методом контурных токов.
7. Расчет сложных цепей методом узловых потенциалов.
8. Метод эквивалентного генератора.
9. Гармоническая функция. Генерирование гармонических ЭДС. Среднее и действующее значение гармонической функции.
10. Цепи с сопротивлением емкостью и индуктивностью при гармоническом воздействии.
11. Представление гармонических колебаний в виде проекций вращающихся векторов. Математические операции с гармоническими функциями. Геометрический метод.
12. Метод комплексных амплитуд. Представление гармонических колебаний с помощью комплексных величин.
13. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме.
14. Расчет элементарных цепей с сопротивлением, емкостью и индуктивностью методом комплексных амплитуд. Комплексные сопротивления пассивных двухполюсников. Гармонические токи и напряжения в электрических цепях с последовательным и параллельным соединением сопротивления, емкости и индуктивности.
15. Мощность в цепи гармонического тока. Мгновенная мощность. Активная мощность. Реактивная мощность. Полная мощность.
16. Условие передачи максимума средней мощности от генератора к нагрузке. Коэффициент полезного действия.

17. Методы расчета и анализа разветвленных электрических цепей с активными и реактивными сопротивлениями при гармоническом воздействии.
18. Основные понятия и определения индуктивно связанных цепей. Полярности индуктивно связанных катушек. ЭДС взаимной индукции. Коэффициент индуктивной связи. Комплексная форма расчета цепи с взаимной индукцией.
19. Уравнения и схемы замещения трансформатора без ферромагнитного сердечника. Энергия индуктивно связанных обмоток. Автотрансформатор.
20. Трехфазные электрические цепи. Соединение звездой и треугольником. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Мощность трехфазной электрической цепи при симметричном режиме работы.
21. Несимметричный режим работы трехфазной цепи. Мощность трехфазной электрической цепи при несимметричном режиме работы.
22. Основы теории четырехполюсников. Определение четырехполюсника. Классификация четырехполюсников. Системы уравнений четырехполюсника.
23. Параметры холостого хода и короткого замыкания. Схемы замещения четырехполюсника. Входное сопротивление четырехполюсника.
24. Характеристические параметры четырехполюсника. Вносимое затухание четырехполюсника.
25. Передаточная функция. Каскадное сопротивление четырехполюсников при согласованных характеристических сопротивлениях.
26. Г-образные четырехполюсники. Т и П-образные четырехполюсники. Симметричный мостовой четырехполюсник.

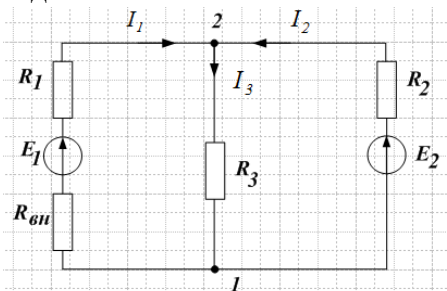
Типовые задачи

1. Вычислить токи в цепи методом контурных токов.



$$E_1 = 14.4 \text{ В}, \quad R_{\text{вн}} = 0,01 \text{ Ом}, \quad R_1 = 0,19 \text{ Ом}, \quad R_2 = 0.2 \text{ Ом}, \quad R_3 = 1.22 \text{ Ом}, \\ E_2 = 11 \text{ В}.$$

2. Вычислить токи в цепи методом наложения.



$$E_1 = 14.4 \text{ В}, \quad R_{\text{вн}} = 0,01 \text{ Ом}, \quad R_1 = 0,19 \text{ Ом}, \quad R_2 = 0.2 \text{ Ом}, \quad R_3 = 1.22 \text{ Ом}, \\ E_2 = 9 \text{ В}.$$

3. Вычислить полную, активную и реактивную мощности участка цепи, образованного последовательным соединением сопротивления, $R = 28 \text{ Ом}$, емкости $C = 40 \text{ мкФ}$ и индуктивности $L = 25 \text{ мГн}$, напряжение на участке: $\dot{U} = 220\sqrt{2} \exp(j100\pi t) \text{ В}$.

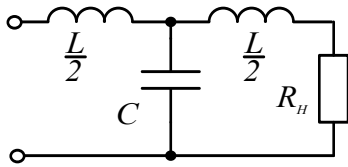
4. Вычислить комплексную амплитуду напряжения на заданном комплексном сопротивлении $\dot{Z} = 12 - j50$ Ом при известной комплексной амплитуде тока $\dot{I}_m = 5 + j3$ А. Вычислить действующие значения тока и напряжения. Построить векторные диаграммы тока и напряжения.
5. Цепь образована параллельным соединением активного сопротивления и индуктивности. Активная мощность $P=90$ Вт, амперметр на входе цепи показывает 5 А, амперметр в цепи индуктивности показывает 3 А. Вычислить индуктивное сопротивление X_L и показание амперметра в цепи активного сопротивления.

Вопросы для подготовки к экзамену по ТОЭ ч. 2

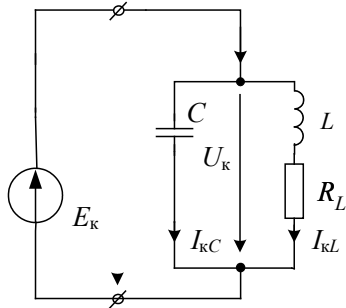
1. Колебательные резонансные цепи. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений.
2. Частотные характеристики и полоса пропускания последовательного колебательного контура.
3. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов.
4. Частотные характеристики и полоса пропускания параллельного колебательного контура. Разновидности параллельного колебательного контура.
5. Электрические фильтры. Основные определения и классификация электрических фильтров.
6. Фильтры типа к. Расчетные параметры фильтров типа к.
7. Периодические несинусоидальные процессы. Тригонометрическая форма ряда Фурье.
8. Комплексная форма записи ряда Фурье.
9. Применение ряда Фурье к расчету электрических цепей при периодическом несинусоидальном воздействии.
10. Действующее и среднее значение периодических несинусоидальных токов и напряжений.
11. Спектральное представление сигналов.
12. Спектры периодических сигналов.
13. Спектры непериодических сигналов.
14. Спектры одиночных импульсов.
15. Возникновение переходных процессов. Законы коммутации и начальные условия.
16. Принужденный и свободный режимы. Переходные процессы в цепях первого порядка.
17. Переходные процессы в цепях второго порядка.
18. Расчет переходных процессов операторным методом.
19. Принцип наложения. Типовые импульсные воздействия.
20. Временные характеристики цепи. Связь временных характеристик с частотными характеристиками линейных цепей.
21. Интеграл свертки.
22. Использование временных характеристик цепи для расчета реакции линейной цепи на воздействие произвольной формы.
23. Нелинейные элементы и их характеристики. Аппроксимация вольтамперных характеристик. Сопротивление и проводимость нелинейных резистивных элементов.
24. Преобразование сигналов и их спектров в нелинейных цепях.
25. Методы спектрального анализа колебаний в нелинейных цепях.
26. Основные нелинейные преобразования сигналов в нелинейных цепях.

Типовые задачи

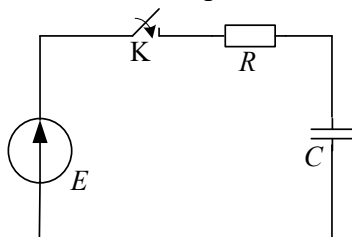
1. Определить частоту среза и комплексный коэффициент передачи по напряжению $K_u(\omega)$ при $L=0,2$ Гн и $C=20 \cdot 10^{-6}$ Ф, $R_n=100$ Ом для фильтра. Построить график $|K_u(\omega)|$.



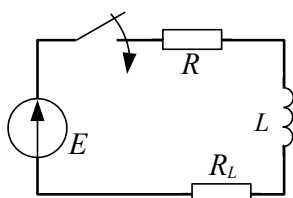
2. На входе цепи состоящей из последовательного соединения конденсатора и сопротивления действует прямоугольный видео импульс. Воспользовавшись прямым и обратным преобразованиями Фурье определить закон изменения напряжения на сопротивлении $U_R(t)$ и построить график $U_R(t)$, если $C=10$ мкФ, $R=80$ Ом, $t_{и}=0,01$ с.
3. На входе цепи состоящей из последовательного соединения конденсатора и сопротивления действует прямоугольный видео импульс. Воспользовавшись прямым и обратным преобразованиями Фурье определить закон изменения напряжения на сопротивлении $U_R(t)$ и построить график $U_R(t)$, если $C=10$ мкФ, $R=80$ Ом, $t_{и}=0,01$ с.
4. На входе цепи состоящей из последовательного соединения индуктивности и сопротивления действует напряжение $U(t)=40+30\sin(\omega t)+10\sin(3\omega t)+6\sin(5\omega t)$. Определить закон изменения тока $I(t)$ и построить график если $L=0,02$ Гн, $R=10$ Ом, $\omega=314$ с⁻¹. Определить действующее значение напряжения и тока.
5. Параллельный колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности $L=200$ мкГн, конденсатора $C=800$ пФ и активного сопротивления $R=30$ Ом, подключен к генератору $E_k=80$ В. Определить токи в контуре и общей ветви в момент резонанса. Построить график зависимости ток в общей ветви контура $|I(\omega)|$.



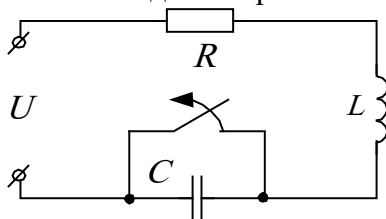
6. Последовательность прямоугольных видеоимпульсов с симметрией относительно оси абсцисс (меандр) имеет амплитуду $U_m=100$ В и период $T=0,02$ с. Построить амплитудный спектр сигнала воспользовавшись комплексной формой записи ряда Фурье.
7. Для схемы с исходными данными $C=2$ мкФ, $R=50$ Ом и $E=200$ В. Определить: постоянную заряда цепи; закон изменения напряжения на конденсаторе в цепи при заряде; закон изменения напряжения на конденсаторе в цепи при разряде.



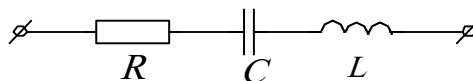
8. Для электрической цепи с параметрами $R=50$ Ом, $L=0,02$ Гн, $R_L=40$ Ом, $E=30$ В. Определить: постоянную заряда цепи; закон изменения напряжения на индуктивности и тока в цепи.



9. Цепь, состоящая из последовательно соединенных R , L и C , (конденсатор закорочен), включена на постоянное напряжение $U=120$ В. В установившемся режиме внезапным размыканием контакта K конденсатор вводится в цепь. Найти напряжение на обкладках конденсатора и ток при $R=40$ Ом, $L=20$ мГн и $C=4$ мкФ. Начертить кривые тока и напряжения на конденсаторе.



10. Рассчитать параметры последовательного контура, если $C=0,2$ мкФ, $L=0,002$ Гн, $R=10$ Ом.



Определить: добротность, характеристическое сопротивление, полосу пропускания, резонансную частоту. Построить зависимость напряжения на конденсаторе от частоты $U_C(f)$.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок — «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено» (далее — пятибалльная система).

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне — «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне — «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне — «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС филиала.

Программное обеспечение: Matlab, MathCad, Micro-Cap.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Земляков В.Л. Электротехника и электроника: учебник / В.Л. Земляков. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2008. – 304 с. // Универсальная библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=241108 (дата обращения: 05.02.2021). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

2. Новожилов О.П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1.: учебник для вузов / О.П. Новожилов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020, 403 с. // Образовательная платформа Юрайт. – URL: <https://urait.ru/viewer/elektrotehnika-teoriya-elektricheskikh-cepey-v-2-ch-chast-1-451960#page/1> (дата обращения: 05.02.2021). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

3. Теоретические основы электротехники. Сборник задач; учебное пособие для вузов / Л.А. Бессонов [и др.]: ответственный редактор Л.А. Бессонов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020, 528 с. // Образовательная платформа Юрайт. – URL: <https://urait.ru/viewer/teoreticheskie-osnovy-elektrotehniki-sbornik-zadach-467025#page/2> (дата обращения: 05.02.2021). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

4. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Под ред. П.А. Бутырина – Москва, изд. дом МЭИ, 2012. т.1 – 594 с., т.2 – 570 с.

Дополнительная литература.

1. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Т.1, 5-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 512 с.

2. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 1. – 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2003. – 463 с.: ил. // Электротехнический интернет-портал. – URL: https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t1.pdf (дата обращения: 05.02.2021)

3. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 2. – 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2003. – 576 с.: ил. // Электротехнический интернет-портал. – URL: https://www.elec.ru/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t2.pdf (дата обращения: 05.02.2021)

4. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 3. – 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2003. – 377 с.: ил. // Электротехнический интернет-портал. – URL: https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t3.pdf (дата обращения: 05.02.2021)

5. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи. – 10-е изд. – М.: Гардарики, 2002. – 637 с.

6. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушил А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. 5-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.

7. Зезюлькин Г.Г. Линейные цепи : лабораторный практикум по курсам «Теоретические основы электротехники», «Электротехника и электроника», «Электротехника» / Г.Г. Зезюлькин, К.К. Крутиков, В.С. Петров. – [4-е изд., перераб. и доп] . – Смоленск : Филиал ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ» в г. Смоленске, 2016. – 63 с.: ил.

8. Крутиков К.К. Линейные и нелинейные цепи. Лабораторный практикум по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Электротехника и электроника», «Электротехника» [Текст]: практ. / К.К. Крутиков, В.С. Петров, Г.Г. Зезюлькин. – Смоленск: РИО филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2018. – 96 с.

9. Зезюлькин Г.Г. Электрические цепи: компьютерный и физический лабораторный практикум: учеб. пособие по курсам «Теоретические основы электротехники», «Электротехника и электроника» / СФ МЭИ ; Г.Г. Зезюлькин, К. К. Крутиков. – Смоленск: СФ МЭИ, 2005. – 186 с.: ил.

10. В.С. Петров, М.А. Кисляков. Теоретические основы электротехники. Методические рекомендации к расчетно-графическим и контрольным работам по дисциплинам «Теоретические основы электротехники» и «Электротехника» (для заочников) [Текст]: методические рекомендации. – Смоленск: РИО филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2018. – 60 с.

11. Зезюлькин Г.Г., Крутиков К.К. Электрические цепи. Компьютерный и физический лабораторный практикум. Учебное пособие по курсам «Теоретические основы электротехники», «Электротехника и электроника», Смоленск, СФМЭИ, 2005г. – 184 с.

12. Зезюлькин Г.Г. и др. Расчетное задание по курсам «ТОЭ», «Электротехника и электроника» как составная часть УМК. Учебное пособие для студентов всех специальностей и факультетов. Под ред. В.В. Рожкова. – Выпуск 1: Смоленск, 2007. – 83 с.

13. Зезюлькин Г.Г. и др. Методические рекомендации по выполнению расчетных заданий по курсам «ТОЭ», «Электротехника и электроника» как составной части УМК. – Выпуск 1: Смоленск, 2007г. – 38 с.

8. Гордиловский А.А. и др. Расчетное задание по курсам «ТОЭ», «Электротехника и электроника» как составная часть УМК. Учебное пособие для студентов всех специальностей и факультетов. – Выпуск 2: Смоленск, 2009– 92с.

14. Гордиловский А.А. и др. Методические рекомендации по выполнению расчетных заданий по курсам «ТОЭ», «Электротехника и электроника» как составной части УМК. – Выпуск 2: Смоленск, 2009г. – 32 с.

Список авторских методических разработок.

1. Конспект лекций по дисциплине «Теоретические основы электротехники».

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изме- нения в данный экземпляр	Дата внесения изме- нения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	изме- ненных	замене- ных	новых	аннулиро- ванных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10