

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Морских информационных систем

Рабочая программа по дисциплине

ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы специалитета по специальности

10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»

Специализация:

Разработка защищенных телекоммуникационных систем

Квалификация:

Специалист

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Информационная безопасность
телекоммуникационных систем»


Бурлов В.Г.

Утверждаю


Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

«18» июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

13 мая 2018 г., протокол № 05/18
и.о. зав.кафедры  Завгородний В.Н.

Авторы-разработчики:

 Большаков В.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория электрических цепей» является теоретическая и практическая подготовка специалистов к деятельности, связанной с анализом, проектированием, разработкой и применением электронной аппаратуры для обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория электрических цепей» для направления подготовки 10.05.02 – Информационная безопасность телекоммуникационных систем относится к вариативным дисциплинам Б1.В11.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Математический анализ», «Информатика». Параллельно с дисциплиной «Теория электрических цепей» изучаются: «Электроника», «Электрорадиоэлементы»

Дисциплина «Теория электрических цепей» является предшествующей для изучения базовых дисциплин: «Схемотехника», «Теория электрической связи».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Теория электрических цепей» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3	Способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач
ПК-14	Способность выполнять установку, настройку, обслуживание, диагностику, эксплуатацию и восстановление работоспособности телекоммуникационного оборудования и приборов, технических и программно-аппаратных средств защиты телекоммуникационных сетей

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- методы анализа электрических цепей при гармонических и произвольных воздействиях (ОПК-3);
- принципы преобразования сигналов линейными и нелинейными цепями (ОПК-3, ПК-14);
- устройство, принцип действия и характеристики типовых линейных и нелинейных устройств (ПК-14);
- типовые нелинейные цепи и преобразование ими радиосигналов (ОПК-3, ПК-14).

уметь:

- рассчитывать переходные процессы в линейных системах (ОПК-3);
- решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники (ОПК-3).

Владеть:

- навыками анализа электрических цепей (ОПК-3);
- навыками расчета параметров радиотехнических цепей (ОПК-3, ПК-14).

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении	Способен изложить основное содержание современных научных	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей	Может дать критический анализ современным проблемам в

		рабочей области анализа	идей в рабочей области анализа	области анализа, способен их сопоставить	заданной области анализа
--	--	----------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины	216	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	118	
в том числе:		
лекции	68	
практические занятия	18	
лабораторные занятия	32	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	98	
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа	27	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен 3 семестр	Зачёт 4 семестр

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в том числе самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практ. зан.	Лаборат.	Сам. работа			
1	Введение.	3	1	-	-	2	Вопросы на лекции.	-	ОПК-3
2	Основные понятия и законы теории электрических цепей.	3	3	2	4	4	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной	8	ОПК-3

							работе, тест.		
3	Анализ линейных цепей постоянного и переменного синусоидального тока.	3	8	8	6	8	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, контрольная расчётно-графическая работа, тест.	14	ОПК-3
4	Частотные характеристики линейных электрических цепей.	3	8	4	6	5	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, контрольная расчётно-графическая работа, тест.	10	ОПК-3 ПК-14
5	Анализ линейных цепей при произвольных воздействиях.	3	8	4	6	6	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, тест.	8	ОПК-3
6	Цепи с распределёнными параметрами.	3	8	-	-	4	Вопросы на лекции, тест.	-	ОПК-3
7	Основы синтеза линейных электрических цепей.	4	6	-	-	8	Вопросы на лекции, тест.	2	ОПК-3
8	Линейные усилительные устройства.	4	4	-	4	8	Вопросы на лекции, тест	4	ОПК-3 ПК-14
9	Введение в теорию нелинейных цепей.	4	6	-	2	6	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, тест.	2	ОПК-3
10	Нелинейное усиление и умножение частоты электрических колебаний.	4	4	-	-	6	Вопросы на лекции, тест	2	ОПК-3 ПК-14
11	Генерирование	4	6	-	2	6	Вопросы на	2	

	электрических колебаний.						лекции, опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, тест		ОПК-3 ПК-14
12	Модуляция, детектирование и преобразование частоты.	4	5	-	2	6	Вопросы на лекции.	-	ОПК-3 ПК-14
13	Заключение.		1	-	-	2	Вопросы на лекции.	-	ОПК-3 ПК-14
	ИТОГО		68	18	32	71		52	

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Задачи и программа курса «Теория электрических цепей». Примеры преобразования сигналов в радиотехническом канале передачи информации. Роль и место курса в формировании специалиста по информационной безопасности телекоммуникационных систем. Рекомендации по изучению курса. Литература. Краткие сведения из истории развития теории электрических цепей. Значение теории электрических цепей для изучения, совершенствования и развития радиоэлектронной техники. Цепи, применяемые в специальной радиоаппаратуре. Средства машинного моделирования, анализа и синтеза радиоэлектронных схем.

Основные понятия и законы теории электрических цепей

Цепи постоянного и переменного тока. Схема цепи и топологические понятия. Электрические цепи с двухполюсными и многополюсными элементами. Пассивные элементы и схемы замещения. Источники тока и напряжения, зависимые источники. Временное и спектральное представление сигналов. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца, электромагнитной индукции. Колебания в электрических цепях. Переходные и установившиеся процессы.

Линейные цепи, принцип суперпозиции, параметрические и нелинейные цепи.

Задачи анализа и синтеза электрических цепей.

Анализ линейных цепей постоянного и переменного синусоидального тока

Электрическая цепь с источниками постоянного напряжения и тока. Генераторы напряжения и тока. Согласование источников с нагрузкой. Согласование по напряжению, по току, по мощности. Методы расчета сложных электрических цепей. Методы токов ветвей, контурных токов и узловых потенциалов. Метод эквивалентных преобразований. Метод эквивалентного генератора. Применение принципов суперпозиции, взаимности, компенсации и дуальности для расчета электрических цепей.

Мгновенное значение, амплитуда, частота, фаза, среднее и эффективное значение гармонического тока (напряжения). Временные и векторные диаграммы напряжений и токов для пассивных (R, L и C) элементов цепи. Основы символического метода анализа электрических цепей. Комплексные амплитуды токов и напряжений. Мгновенное значение гармонического сигнала в комплексной форме. Основные законы электрических цепей в комплексной форме. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость.

Мощности и энергетические режимы в цепях постоянного и переменного синусоидального тока.

Трехфазные электрические цепи, соединение фаз цепи. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи. Основные расчетные соотношения для трехфазной электрической цепи.

Частотные характеристики линейных электрических цепей

Комплексные частотные характеристики линейных электрических цепей. Амплитудно-частотные (АЧХ) и фазо-частотные (ФЧХ) характеристики. Последовательный и параллельный колебательные контуры. Резонанс токов и напряжений. Избирательность и полоса пропускания одиночных контуров. Связанные колебательные контуры. Реактивные двухполюсники. Колебательные цепи в приемно-передающей аппаратуре.

Линейные цепи с переменными параметрами.

Анализ линейных цепей при произвольных воздействиях

Переходные процессы в цепях при ступенчатых и гармонических воздействиях. Анализ переходных процессов в цепях первого и второго порядка на основе решения дифференциальных уравнений.

Понятие четырехполюсника. Классификация, системы уравнений и параметры четырехполюсников. Эквивалентные схемы четырехполюсников. Сложные четырехполюсники. Передаточная функция четырехполюсника

Временной и спектральный подходы к анализу электрических цепей при произвольных воздействиях.

Временной метод анализа четырехполюсников. Импульсная и переходная характеристики четырехполюсников. Применение интегралов наложения (Дюамеля) и свёртки для анализа цепей.

Спектральный метод анализа четырехполюсников. Ряд и интеграл Фурье.

Комплексный коэффициент передачи.

Операторный метод анализа электрических цепей. Преобразования Лапласа Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторные сопротивления и проводимости. Анализ переходных процессов операторным методом. Обобщенная передаточная функция цепи.

Электрические фильтры, их определение и классификация. Типы электрических LC-фильтров. Основные соотношения и характеристики. Специальные типы электрических фильтров: мостовые, безындукционные, пьезоэлектрические, магнитострикционные фильтры. Области применения электрических фильтров

Цепи с распределенными параметрами

Общие сведения о длинных линиях. Телеграфные уравнения. Решение телеграфных уравнений в частотной области. Бегущие волны в длинной линии. Волновые параметры длинной линии с потерями и без потерь. Коэффициент отражения. Стоячие и смешанные волны в линии, условия их образования. Входное сопротивление линии с комплексной нагрузкой. Аналогия между уравнениями линии с распределенными параметрами и уравнениями четырехполюсника.

Свойства разомкнутого и замкнутого на конце отрезка линии без потерь. Линия без потерь, нагруженная на активный, реактивный, комплексный импеданс.

Применение длинных линий на практике.

Основы синтеза электрических цепей

Задача синтеза электрических цепей. Характеристики (функции) цепей и связь между ними. Свойства обобщенных входных функций. Критерии физической осуществимости двухполюсника. Синтез двухполюсника по заданной входной функции. Общие представления о синтезе четырехполюсников. Синтез пассивных линейных фильтров. Понятие дискретной цепи. Основы синтеза дискретных цепей.

Линейные усилительные устройства

Определение, классификация и основные показатели усилителей. Схемы усилителей на транзисторах, их сравнительный анализ. Резистивные и резонансные усилители, их амплитудно-частотные характеристики. Применение обратной связи в усилителях. Операционные усилители. Области применения линейных усилительных устройств.

Введение в теорию нелинейных цепей

Характеристики нелинейных элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Нелинейное преобразование формы сигнала. Нелинейное преобразование спектра сигнала. Безынерционное нелинейное преобразование суммы гармонических колебаний. Комбинационные частоты. Эффект интермодуляции. Совместное воздействие на нелинейный элемент сигналов большой и малой амплитуд.

Нелинейное усиление и умножение частоты электрических колебаний

Нелинейное резонансное усиление. Квазилинейный метод анализа нелинейного усилителя. Понятие средней крутизны усилительного элемента и колебательной характеристики нелинейного резонансного усилителя. КПД нелинейного усилителя. Умножение частоты и усиление гармоник.

Амплитудный ограничитель. Области применения нелинейных резонансных усилителей, умножителей частоты и амплитудных ограничителей.

Генерирование электрических колебаний

Устойчивость активных электрических цепей. Критерии устойчивости. Механизм возбуждения колебаний в системе. Основные элементы LC-автогенератора. Условия самовозбуждения. Стационарный режим работы автогенератора. Баланс фаз и баланс амплитуд. Определение амплитуды и частоты установившихся колебаний. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения. Способы стабилизации частоты автогенераторов.

Особенности построения RC-автогенераторов.

Области применения автогенераторов.

Модуляция, детектирование и преобразование частоты колебаний

Общие сведения о процессах модуляции детектирования. Понятия о методах амплитудной, частотной и фазовой модуляции. Особенности осуществления однополосной модуляции. Понятия о детектировании АМ-колебаний, однополосном и гетеродинном детектировании. Особенности построения детекторов ЧМ- и ФМ-колебаний

Общие сведения о процессе преобразования частоты Преобразование частоты в нелинейных и параметрических цепях. Особенности построения и принципы работы диодных и балансных преобразователей частоты. Области применения модуляционных устройств, детекторов и преобразователей частоты.

Заключение

Обзор материала курс. Теория электрических цепей – база для изучения радиотехники, радиоэлектроники, связи и создания специальной радиоэлектронной аппаратуры. Основные проблемы и новые задачи теории электрических цепей.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№	№	Тематика лабораторных занятий	Форма	Формируе
---	---	-------------------------------	-------	----------

п/п	раздела дисциплины		проведения	мые компетенции
1	2, 9	Исследование характеристик линейных и нелинейных резисторов и источников электромагнитной энергии.	Лабораторная работа	ОПК-3
2	2,3	Расчет линейных электрических цепей постоянного тока	Практическое занятие	ОПК-3
3	3	Исследование установившегося синусоидального режима в простых цепях	Лабораторная работа	ОПК-3
4	2,3	Расчет линейных электрических цепей при гармонических воздействиях	Практическое занятие	ОПК-3
5	4	Исследование резонансных явлений в простых электрических цепях.	Лабораторная работа	ОПК-3
6	4	Исследование частотных характеристик двухполюсников.	Лабораторная работа	ОПК-3
7	4,5	Анализ линейных электрических цепей при произвольных детерминированных воздействиях	Семинар	ОПК-3 ПК-14
8	4,5	Расчет частотных характеристик линейных электрических цепей	Практическое занятие	ОПК-3 ПК-14
9	5	Исследование свободных процессов в электрических цепях.	Лабораторная работа	ОПК-3 ПК-14
10	5	Исследование переходных процессов в линейных цепях.	Лабораторная работа	ОПК-3 ПК-14
11	4,5	Анализ четырехполюсников	Семинар	ОПК-3
12	7	Синтез линейных электрических цепей	Семинар	ОПК-3
13	8	Исследование линейного усилителя на транзисторе.	Лабораторная работа	ОПК-3 ПК-14
14	8	Исследование операционного усилителя.	Лабораторная работа	ОПК-3 ПК-14
15	11	Автогенераторы	Семинар	ОПК-3 ПК-14
16	12	Модуляция гармонических колебаний	Семинар	ОПК-3 ПК-14

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Тестовые и контрольные задания

а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Тестовые задания

Задание 1. Сила электрического тока определяется скоростью изменения
во времени

- A. Напряжения
- B. Заряда
- C. Сопротивления
- D. Энергии

Задание 2. Активная нагрузка

- A. Конденсатор
- B. Резистор
- C. Катушка индуктивности
- D. Трансформатор

Задание 3. На основании каких законов составляются уравнения для сумм
токов в узлах электрических цепей и напряжений на элементах контуров?

- A. Ома
- B. Кулона
- C. Кирхгофа
- D. Фарадея

Контрольные задания

Задание 1. Вычислить значения всех токов в сложной электрической цепи,
для которой заданы ЭДС источника и сопротивления пассивных элементов

методом эквивалентных преобразований и проверить их подстановкой в уравнения Кирхгофа.

Задание 2. Вычислить значение тока в ветви сложной электрической цепи методом эквивалентного генератора напряжения.

Задание 3. Определить входное сопротивление сложной пассивной цепи.

Задание 4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений для сложной электрической цепи переменного синусоидального тока.

б). Примерная тематика докладов на семинарах

- Входные и передаточные функции электрических цепей.
- Переходные и импульсные характеристики электрических цепей.
- Первичные и вторичные параметры четырёхполюсника.
- Анализ отклика четырёхполюсника на произвольное воздействие.
- Синтез линейных пассивных двухполюсников.
- Синтез линейных пассивных четырёхполюсников.
- Автогенератор как усилитель с обратной связью.
- Амплитудная и частотная модуляция гармонических колебаний.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Во время самостоятельной работы студенты читают материалы лекций, знание которых необходимо для подготовки и обсуждения докладов на семинарах, лабораторных и практических занятий, знакомятся с описаниями лабораторных работ и выполняют контрольные задания. В перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория электрических цепей» входят:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
2. Лекционный материал и материалы практических занятий.
3. Литература, рекомендуемая преподавателем.

Контроль исполнения самостоятельных работ осуществляется преподавателем с участием студентов в форме обсуждения выполненных

заданий и работ.

5.3. Промежуточный контроль: зачет, экзамен, курсовая работа

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):

1. Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, мощность.
2. Элементы сопротивления, индуктивности и емкости.
3. Геометрическая структура электрической цепи. Топологический граф. Уравнения Кирхгофа.
4. Метод контурных токов.
5. Метод узловых напряжений.
6. Принципы суперпозиции и дуальности.
7. Принципы взаимности и компенсации.
8. Теорема об эквивалентном генераторе напряжения.
9. Теорема об эквивалентном генераторе тока.
10. Сигнальные графы. Построение и правила упрощения сигнального графа.
11. Переходные процессы в RL-цепи при ступенчатом воздействии.
12. Переходные процессы в RL-цепи при гармоническом воздействии.
13. Переходные процессы в RC-цепи при ступенчатом воздействии.
14. Переходные процессы в RC-цепи при гармоническом воздействии.
15. Собственные переходные процессы в RLC-цепи.
16. Переходные процессы в RLC-цепи при воздействии постоянного напряжения.
17. Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре. Резонанс напряжений.
18. Входные частотные характеристики последовательного колебательного контура.
19. Передаточные функции последовательного колебательного контура.

20. Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательность последовательного контура.

21. Вынужденные колебания в параллельном колебательном контуре. Резонанс токов.

22. Входные частотные характеристики параллельного колебательного контура.

23. Передаточные функции параллельного колебательного контура.

24. Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательность параллельного контура.

25. Сложные схемы параллельных колебательных контуров.

26. Двухэлементные и трехэлементные реактивные двухполюсники.

27. Канонические схемы реактивных двухполюсников.

28. Связанные колебательные контуры. Схемы с внешней и внутренней связью.

29. Входное сопротивление системы связанных колебательных контуров.

30. Первичный и вторичный токи в системе связанных колебательных контуров.

31. Настройка системы связанных колебательных контуров. Частный и основной резонанс.

32. Сложный резонанс в системе связанных колебательных контуров.

33. Энергетические соотношения в системе связанных колебательных контуров.

34. Зависимость полосы пропускания системы связанных колебательных контуров от параметра связи.

35. Частотные характеристики первичного и вторичного тока системы связанных колебательных контуров.

36. Элементы контуров при высоких частотах. Эквивалентные схемы.

37. Влияние окружающих предметов на электрические цепи при высоких частотах.

38. Поверхностный эффект и потери на излучение при высоких частотах.

39. Определение и классификация четырехполюсников. Уравнения четырехполюсника.

40. Входное и выходное сопротивления четырехполюсника.

41. Характеристическое сопротивление четырехполюсника.

42. Характеристическая постоянная и коэффициент трансформации четырехполюсника.

43. Эквивалентные схемы линейных пассивных четырехполюсников и их параметры.

44. Сложные четырехполюсники.

45. Согласованные фильтры типа «к» и «т».

46. Мостовые четырехполюсники и фильтры.

47. Полиномиальные фильтры.

48. Трёхфазные электрические цепи.

Образцы билетов к экзамену:

Российский государственный гидрометеорологический университет

Кафедра морских информационных систем

Специальность – Информационная безопасность телекоммуникационных систем

Дисциплина: «Теория электрических цепей»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Вопрос 1. Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, мощность.

Вопрос 2. Сложные схемы параллельных колебательных контуров.

Российский государственный гидрометеорологический университет

Кафедра морских информационных систем

Специальность – Информационная безопасность телекоммуникационных систем

систем

Дисциплина: «Теория электрических цепей»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

Вопрос 1. Элементы сопротивления, индуктивности и емкости.

Вопрос 2. Двухэлементные и трехэлементные реактивные двухполюсники.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачёта):

1. Интеграл Дюамеля.
2. Метод свертки.
3. Метод Фурье при периодической форме воздействия.
4. Метод Фурье при произвольной форме воздействия.
5. Связь временных и частотных характеристик.
6. Фильтры тира «к» и «т».
7. Мостовые фильтры.
8. Полиномиальные фильтры.
9. Операторный метод анализа электрических цепей.
10. Условия осуществимости цепи при синтезе.
11. Синтез реактивных двухполюсников.
12. Синтез четырехполюсников.
13. Синтез полиномиальных фильтров.
14. Элементы дискретных цепей.
15. Нерекурсивные дискретные цепи.
16. Рекурсивные дискретные цепи.
17. Синтез дискретных цепей.
18. Длинные линии, определение, первичные и вторичные параметры.
19. Режим бегущей волны в длинной линии.
20. Режим стоячей волны в длинной линии.

21. Нелинейные элементы. Статические и дифференциальные параметры.

22. Анализ нелинейных резистивных цепей.

23. Цепи с нелинейными емкостями и индуктивностями.

Магнитные цепи.

24. Линейный усилитель.

25. Нелинейное усиление и умножение частоты.

26. Смеситель.

27. Модуляция и детектирование гармонических колебаний.

28. Параметрические цепи.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. *Попов, В. П.* Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. П. Попов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 378 с. – URL:

<https://biblio-online.ru/book/41E250C3-466E-4FB7-8F65-F4F1FB099C03>

2. *Новожилов, О. П.* Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 403 с. – URL:

<https://biblio-online.ru/book/5C044D7C-E4E7-4208-BE90-D4745224D9B0>

3. *Новожилов, О. П.* Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2. [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 247 с. – URL:

<https://biblio-online.ru/book/6311E08C-A49A-4970-AF25-D99F3228DDBE>

4. *Потапов, Л. А.* Основы теории цепей : учебное пособие для академического бакалавриата / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 198 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05496-5. — Режим доступа :

б) Дополнительная литература:

1. *Арсеньев Г.И., Бондаренко В.Н., Чепрунов И.А.* Основы теории цепей. [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов.– М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2011. – 448 с.– URL:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=224548>

2. *Арсеньев Г.Н.* Основы теории цепей: практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Н. Арсеньев, И.И. Градов ; под ред. Г.Н. Арсеньева. — М : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. – 336 с. –URL:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=636204>

3. *Большаков В.А., Шапаренко Ю.М.* Лабораторный практикум по дисциплине “Электротехника и электроника”. - СПб.: изд. РГГМУ, 2006 – 78 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- ✓ MS Office
- ✓ Электронные технические библиотеки для студентов: znanium.com, Национальная электронная библиотека, biblio-online.ru (Изд. Юрайт).
- ✓ <https://biblio-online.ru> – ЭБС Юрайт;
- ✓ <http://elib.rshu.ru/> - ЭБС ГидроМетеоОнлайн структурная часть фонда библиотеки РГГМУ
- ✓ <http://www.prospektnauki.ru> - ЭБС издательства «Проспект науки»
- ✓ <http://znanium.com> – ЭБС znanium.com
- ✓ www.intuit.ru – Национальный открытый университет
- ✓ www.inf1.info/ - Планета Информатики

•

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Практические (семинарские) занятия	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Внимательно слушать объяснения и рекомендации преподавателя о методах решения задач.</p> <p>В рабочей тетради указывать расчетные формулы, применяемые при решении задачи, отражать промежуточные результаты вычислений.</p> <p>По мере необходимости визуализировать результаты расчетов в виде графиков.</p> <p>Подготовка доклада с выделением основных положений и терминов освещаемой темы, изложением основных аспектов проблемы, анализом мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме. Подготовка вопросов для обсуждения с аудиторией. Подготовка презентации к докладу.</p>
Лабораторные занятия	<p>Прочитать внимательно инструкцию о порядке выполнения работы и теоретические сведения к работе.</p> <p>Провести исследования, следуя указаниям инструкции.</p> <p>Провести анализ полученных результатов и записать в выводах по проведенной работе.</p> <p>Оформить отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями методических указаний и представить его к защите.</p>
Подготовка к экзамену (зачёту)	<p>При подготовке к экзамену(зачёту) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных
--------------------------	---	--

		справочных систем
Основные понятия и законы теории электрических цепей.	Лабораторные работы, семинары и практические занятия	MS Office, Internet
Анализ линейных цепей постоянного и переменного синусоидального тока.	Лабораторные работы, семинары и практические занятия	MS Office, Internet
Частотные характеристики линейных электрических цепей.	Лабораторные работы, семинары и практические занятия	MS Office, Internet
Анализ линейных цепей при произвольных воздействиях.	Лабораторные работы, семинары и практические занятия	MS Office, Internet
Цепи с распределенными параметрами.	Лабораторные работы, семинары и практические занятия	MS Office, Internet
Основы синтеза линейных электрических цепей.	Лабораторные работы, семинары и практические занятия	MS Office, Internet
Линейные усилительные устройства.	Лабораторные работы, семинары и практические занятия	MS Office, Internet
Введение в теорию нелинейных цепей.	Лабораторные работы, семинары и практические занятия	MS Office, Internet
Нелинейное усиление и умножение частоты электрических колебаний.	Лабораторные работы, семинары и практические занятия	MS Office, Internet
Генерирование электрических колебаний.	Лабораторные работы, семинары и практические занятия	MS Office, Internet

9. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие

места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Лаборатория – компьютерный класс с ЛВС связанной с интернетом и мультимедиа.