

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
радиофизики



Корчагин Ю.Э.
подпись, расшифровка подписи
07.06.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 – Теоретические основы радиотехники

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

03.03.03 Радиофизика

2. Профиль подготовки/специализация: радиофизика и электроника

3. Квалификация выпускника: Бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Радиофизики

6. Составители программы: Парфенов В.И., д.ф-м.н., профессор

7. Рекомендована: Научно-методическим советом физического факультета
Протокол о рекомендации: №5 от 25.05.2023

8. Учебный год: 2024-2025

Семестр: 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель – формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по теоретическим основам радиотехники, обучение методам анализа и основам синтеза радиотехнических устройств, а также методам измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов.

Главная задача – усвоение основных методов анализа и синтеза сигналов в линейных радиоцепях, овладение навыками измерений временных и частотных характеристик линейных цепей.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Курс «Теоретические основы радиотехники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Как наука, «Теоретические основы радиотехники» базируется на курсах «Электричество и магнетизм», «Математический анализ».

«Теоретические основы радиотехники» имеет универсальный характер применения при разработке и анализе линейных цепей и систем передачи, обработки и хранения информации. Знания и практические навыки, полученные в результате изучения курса «Теоретические основы радиотехники», используются обучаемыми при изучении в дальнейшем всех естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и дипломных работ.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способность обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок	ПК-3.1.	Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик)	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы (методики) обработки результатов экспериментов; - существующие стандартные и оригинальные программные продукты, применяемые при обработке результатов экспериментов; - современные требования по оформлению результатов лабораторного или компьютерного эксперимента; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике стандартные методы (методики) обработки результатов экспериментов; - использовать на практике существующие стандартные и оригинальные программные продукты, применяемые при обработке результатов экспериментов; - пользоваться современной научно-технической информацией, необходимой для радиофизических измерений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами измерений параметров радиофизических сигналов; - навыками пользования существующими программными продуктами, применяемыми при обработке результатов экспериментов; - терминологией и научно-технической литературой в области радиотехнических систем и сигналов.
		ПК-3.2.	Применяет при обработке данных стандартное и оригинальное программное обеспечение	
		ПК-3.3.	Оформляет результаты лабораторного или компьютерного эксперимента в соответствии с действующими требованиями	
ПК-4.	Способен принимать участие в разработке и исследованиях, а также	ПК-4.1.	Владеет фундаментальными знаниями физических основ и принципов	<p>- знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие закономерности осуществления линейной фильтрации сигналов, их применения в современной радиоэлектронной и оптической аппаратуре;

эксплуатировать радиоэлектронные приборы и системы различного назначения	ПК-4.3	<p>функционирование радиоэлектронных приборов и систем</p> <p>Владеет базовыми знаниями в области анализа радиотехнических цепей и сигналов и применяет их в профессиональной деятельности</p>	<p>- методы анализа сигналов в линейных радиотехнических цепях, используемых при расчете радиофизических устройств;</p> <p>- способы численного расчета линейных фильтров, применяемых в современной радиоэлектронной и оптической аппаратуре;</p> <p>- принципы моделирования линейных схем, применяемых в аналоговых электронных блоках;</p> <p>- возможности применения современных линейных фильтров при радиофизических измерениях;</p> <p>- способы синтеза линейных фильтров, применяемых в современной радиоэлектронной и оптической аппаратуре;</p>
	ПК-4.5	Производит численный расчет основных характеристик аналогового электронного блока	<p>уметь:</p> <p>- использовать фундаментальные знания физических основ и принципы функционирования радиоэлектронных приборов при разработке современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры;</p>
	ПК-4.6	Производит моделирование схем отдельных аналоговых электронных блоков, анализирует его результаты	<p>- использовать и корректно интерпретировать полученные в результате радиофизических измерений данные, пользуясь базовыми знаниями в области анализа радиотехнических цепей и сигналов;</p> <p>- использовать современные программные компьютерные продукты при численном расчете характеристик аналогового электронного блока;</p>
	ПК-4.12	Применяет знания в области анализа и обработки сигналов для решения профессиональных задач	<p>- работать с современными компьютерными программными продуктами с целью моделирование схем отдельных аналоговых электронных блоков;</p> <p>- обобщать знания в области анализа и обработки сигналов при решении практических задач в области информационных технологий;</p>
	ПК-4.13	Понимает принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной аппаратуры и оборудования	<p>- использовать современную измерительную аппаратуру при радиофизических измерениях;</p> <p>владеть:</p> <p>- навыками работы с радиоэлектронными приборами, основываясь на фундаментальных знаниях физических основ и принципов их функционирования;</p>

				<ul style="list-style-type: none"> - методами определения характеристик линейных систем с возможностью применения этих навыков в профессиональной деятельности; - навыками работы с современными программными средствами, применяемыми при численных расчетах характеристик электрических цепей; - навыками работы с современными компьютерными средствами при моделировании линейных блоков современного радиоэлектронного оборудования; - навыками применения методов анализа и обработки сигналов при исследовании радиоэлектронных устройств; - навыками опытного пользователя современной радиоэлектронной аппаратуры.
--	--	--	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 6 / 216 .

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра	№ семестра	...
Аудиторные занятия	68	4		
в том числе:	34	4		
лекции				
практические	-	-		
лабораторные	34	4		
Самостоятельная работа	112	4		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – час.)	Экзамен - 36	4		
Итого:	216	4		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
-----	---------------------------------	-------------------------------

1. Лекции		
1.1	Общие сведения о радиотехнических цепях, параметры электрических цепей, классификация цепей	Введение в предмет. Основные понятия и характеристики электрических цепей: ток, напряжение, э.д.с. Классификация цепей: линейные и нелинейные, их отличие друг от друга. Пассивные и активные элементы.
1.2	Идеализированные пассивные элементы: резистивные, емкостные и индуктивные. Дуальные элементы и цепи.	Характеристики идеализированных резистивных, емкостных и индуктивных элементов. ВАХ. Мощности и энергии, выделяемые на этих элементах. Понятие дуальных цепей.
1.3	Идеализированные активные элементы: источники напряжения, источники тока, схемы их замещения. Управляемые источники тока и напряжения	Выходные характеристики идеализированных источников тока и напряжения. Переход от идеализированных характеристик к реальным. Понятие управляемых источников напряжения и токов.
1.4	Топология цепей: ветви, узлы. Компонентные и топологические уравнения. Законы Кирхгофа. Графы схем электрических цепей	Основные понятия топологии цепей: узлы, ветви, контуры, графы, сечения. Примеры компонентных и топологических уравнений. Правила Кирхгофа, как пример топологических уравнений. Правила построения графов электрических цепей.
1.5	Общие сведения о гармонических колебаниях. Векторные диаграммы. Символический метод. Элементарная цепь с активным сопротивлением, элементарная емкостная цепь, элементарная индуктивная цепь.	Описание гармонических колебаний при помощи комплексных амплитуд, понятие векторных диаграмм. Примеры. Анализ простейших электрических цепей (резистивных, емкостных и индуктивных) символическим методом. Расчет энергии и мощности таких цепей.
1.6	Анализ простейших линейных цепей при гармоническом воздействии	Анализ простейших электрических цепей (резистивно-емкостных, резистивно-индуктивных, индуктивно-емкостных) символическим методом
1.7	Энергетические процессы в простейших линейных цепях при гармоническом воздействии	Расчет энергий и мощностей, выделяемых в простейших электрических цепей (резистивно-емкостных, резистивно-индуктивных, индуктивно-емкостных)
1.8	Основные соотношения для последовательного и параллельного колебательных контуров.	Энергетические соотношения в последовательном и параллельном колебательном контуре, добротность контура. Частотные характеристики последовательного и параллельного колебательного контура. Резонанс напряжений и токов
1.9	Методы формирования уравнений электрического равновесия. Расчет цепей, основанный на	Примеры применения метода формирования электрического равновесия для анализа линейных цепей.

	непосредственном применении законов Кирхгофа	
1.10	Метод контурных токов. Метод узловых напряжений и переменных состояний	Обоснование методов контурных токов и узловых напряжений. Основные понятия методов: узловой ток, собственное и взаимное сопротивление, контурная э.д.с., узловое напряжение, собственная и взаимная проводимость, узловой ток.
1.11	Разложение периодической функции в ряд Фурье. Тригонометрическая и экспоненциальная формы ряда Фурье.	Виды радиотехнических сигналов, их модели. Понятие обобщенного ряда Фурье. Три основных вида рядов Фурье, их связь друг с другом
1.12.	Спектральный анализ непериодических сигналов. Прямое и обратное преобразования Фурье	Спектральные плотности непериодических сигналов. Прямое и обратное преобразования Фурье. Физический смысл спектральной плотности сигнала.
1.13	Свойства преобразования Фурье	Свойства преобразования Фурье: линейности, задержки, изменения масштаба времени, дифференцирования и интегрирования сигналов, смещения, свертки.
1.14	Спектральные плотности абсолютно неинтегрируемых сигналов.	Понятие дельта-функции, ее свойства. Применение дельта-функции при расчете спектров абсолютно-неинтегрируемых сигналов.
1.15	Частотный коэффициент передачи линейной цепи. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики.	Частотный метод анализа линейных цепей, основанный на понятии частотного коэффициента передачи. Пример применения этого метода для анализа простейших RC-цепей.
1.16	Преобразование Лапласа, свойства преобразования Лапласа. Теорема разложения. Операторный метод анализа линейных цепей	Понятие прямого и обратного преобразования Лапласа. Свойства преобразования: линейности, задержки, изменения масштаба времени, дифференцирования и интегрирования сигналов, смещения, свертки. Операторный коэффициент передачи и его применение для анализа линейных цепей.
1.17	Линейные системы с обратной связью. Устойчивость систем с обратной связью	Виды обратной связи: положительная и отрицательная. Коэффициент передачи линейной системы с обратной связью. АЧХ и ФЧХ системы с обратной связью. Примеры использования систем с обратной связью. Критерии устойчивости
2. Практические занятия		
2.1	-	
2.2	-	
	-	
3. Лабораторные работы		
3.1	Расчет цепей постоянного тока на основе законов Кирхгофа	Теоретический и экспериментальный (с помощью компьютерной программы) расчет различных электрических цепей
3.2	Расчет элементарных цепей переменного тока	Теоретический и экспериментальный (с помощью компьютерной программы) расчет различных

		электрических цепей
3.3	Анализ процессов, происходящих в последовательных и параллельных колебательных контурах	Теоретический и экспериментальный (с помощью компьютерной программы) расчет токов и напряжений в колебательных контурах
3.4	Анализ линейных цепей с помощью методов контурных токов, узловых напряжений и переменных состояния	Теоретический и экспериментальный (с помощью компьютерной программы) расчет токов и напряжений в различных электрических цепях методами контурных токов и узловых напряжений
3.5	Гармонический спектральный анализ периодических сигналов	Теоретический и экспериментальный (с помощью компьютерной программы) расчет спектров периодических сигналов
3.6	Спектральный анализ непериодических сигналов	Теоретический и экспериментальный (с помощью компьютерной программы) расчет спектров непериодических сигналов
3.7	Частотный метод анализа прохождения сигналов через линейные стационарные цепи	Теоретический и экспериментальный (с помощью компьютерной программы) расчет частотных характеристик линейных цепей
3.8	Временной метод анализа прохождения сигналов через линейные стационарные цепи	Теоретический и экспериментальный (с помощью компьютерной программы) расчет временных характеристик линейных цепей

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практически	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Общие сведения о радиотехнических цепях и методах их анализа	2	-	-	-	2
2.	Основные понятия теории цепей	6	-	4	30	20
3	Методы расчета электрических цепей	8	-	6	22	26
4	Анализ линейных цепей с постоянными параметрами при гармоническом воздействии	4	-	8	16	28
5	Линейные цепи при произвольном периодическом воздействии	4	-	8	30	32
6	Линейные цепи при произвольном непериодическом воздействии	8	-	8	12	28
7.	Системы с обратной связью	2		0	2	8

Итого:	34	34	112	180
--------	----	----	-----	-----

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для обучающихся, кроме прослушивания лекционного курса, целесообразно изучение методических материалов, составленных специально для углубленного понимания этого курса, а также участия в промежуточных контрольных работах.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Высшая школа, 2000.</i>
2	<i>Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Дрофа, 2006.</i>
3	<i>Попов В.П. Основы теории цепей. - М.: Высшая школа, 2000.</i>
4	<i>Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Гардарики, 2002.</i>
5	<i>Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи. – М.: Высшая школа, 2002.</i>
6	<i>Борздов В.М. Основы радиоэлектроники. – Минск: БГУ, 2003.</i>
7	<i>Баскаков С.И. Лекции по теории цепей. – М.: URSS: Ком Книга, 2005.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Электротехника и основы электроники / О.А.Антонова, О.П.Глудкин, П.Д.Давыдов и др.; Под ред. О.П.Глудкина и Б.П.Соколова. - М.: Высшая школа, 1993.</i>
2	<i>Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: компьютеризированный курс. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2005.</i>
3	<i>Атабеков Г.И. Основы теории цепей. – Спб: Лань, 2006.</i>
4	<i>Радиотехнические цепи и сигналы. Примеры и задачи. Под ред. И.С.Гоноровского. - М.: Радио и связь, 1989.</i>
5	<i>Кремер И.Я., Воробьев А.М., Струков И.Ф. Примеры и задачи по курсу ТОР. - Воронеж, 1988.</i>
6	<i>Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач. - М.: Высшая школа, 1987.</i>
7	<i>Стеценко О.А. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Высшая школа, 2007</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Источник
1.	<i>Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского государственного университета : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple+elib.xml+rus</i>
2.	<i>Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1486</i>
3.	<i>Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1457</i>
4.	<i>Электронно-библиотечная система BOOK.ru. (изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1436</i>
5.	<i>Национальный цифровой ресурс "РУКОИТ" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1401</i>
6.	<i>Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1360</i>
7.	<i>Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная</i>

	<i>система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1344</i>
8.	<i>Электронно-библиотечная система IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1343</i>
9.	<i>Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1336</i>
10.	<i>Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1310</i>
11.	<i>Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1308</i>
12.	<i>Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1307</i>
13.	<i>Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1306</i>

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1	<i>Парфенов В.И., Зюльков А.В. Радиотехнические сигналы и их линейная обработка // Учебно-методическое пособие для вузов. – Изд-во ВГУ, Воронеж. – 2011. - 43с.</i>
2	<i>Парфенов В.И., Зюльков А.В. Анализ процессов в линейных электрических цепях // Учебно-методическое пособие для вузов. – Изд-во ВГУ, Воронеж. – 2011. - 38с.</i>

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины первая лекция – обзорная по курсу, на остальных лекциях в обязательном порядке практикуется дискуссия и обсуждение пройденного материала, а также контроль усвоения результатов путем проведения самостоятельной работы по дисциплине. При выполнении лабораторных работ используются следующие программные продукты: система для математических расчетов МАХИМА, а также программный комплекс для анализа электрических цепей Micro-Cap. По результатам выполненной работы проводится обязательное собеседование для выяснения степени усвоения студентом материала.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Учебная лаборатория кафедры.
2. Персональные компьютеры – 15 шт.
3. Программы «Махима», Micro-cap.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Общие сведения о радиотехнических цепях и методах их	ПК-3	ПК-3.1	опрос

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	анализа			
2.	Основные понятия теории цепей	ПК-3	ПК-3.2, ПК-3.3	Опрос, защита отчета по лабораторной работе
3.	Методы расчета электрических цепей	ПК-4	ПК-4.1, ПК.4.3	Опрос, защита отчета по лабораторной работе
4.	Анализ линейных цепей с постоянными параметрами при гармоническом воздействии	ПК-4	ПК-4.3, ПК-4.5	Опрос, контрольная работа, защита отчета по лабораторной работе
5.	Линейные цепи при произвольном периодическом воздействии	ПК-4	ПК-12, ПК-13	Опрос, защита отчета по лабораторной работе
6.	Линейные цепи при произвольном непериодическом воздействии	ПК-4	ПК-6	Опрос, защита отчета по лабораторной работе
7.	Системы с обратной связью	ПК-4	ПК-13	Опрос, контрольная работа
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				<p><i>Перечень вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация электрических цепей. 2. Метод переменных состояния. 3. Характеристики идеализированных резистивного, емкостного и индуктивного элементов. 4. Основные теоремы теории цепей. 5. Идеализированные источники напряжения и тока. Понятие управляемых источников напряжения и тока. 6. Представление периодических сигналов рядом Фурье. Тригонометрическая форма ряда Фурье и выражения для коэффициентов этого ряда. 7. Схемы замещения реальных источников. 8. Представление периодических сигналов рядом Фурье. Экспоненциальная форма ряда Фурье и выражения для коэффициентов этого ряда.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
				<p>9. Компонентные и топологические уравнения. Законы Кирхгофа.</p> <p>10. Распределение мощности в спектре периодического сигнала.</p> <p>11. Графы схем электрических цепей.</p> <p>12. Гармонический анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье.</p> <p>13. Основная система электрического равновесия.</p> <p>14. Соотношение между спектрами одиночного импульса и периодической последовательности импульсов.</p> <p>15. Применение метода комплексных амплитуд для анализа процессов в линейных цепях.</p> <p>16. Свойства преобразования Фурье.</p> <p>17. Идеализированные пассивные элементы при гармоническом воздействии.</p> <p>18. Спектральная плотность непериодического сигнала. Амплитудный и фазовый спектры непериодического сигнала.</p> <p>19. Анализ последовательной RL-цепи при гармоническом воздействии.</p> <p>20. Спектральные плотности неинтегрируемых сигналов.</p> <p>21. Анализ последовательной RC-цепи при гармоническом воздействии.</p> <p>22. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала. Теорема Парсеваля.</p> <p>23. Анализ последовательной RLC-цепи при гармоническом воздействии.</p> <p>24. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа.</p> <p>25. Анализ параллельной RLC-цепи при гармоническом воздействии.</p> <p>26. Применение преобразования Лапласа для анализа цепей. Операторная передаточная функция.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
				<p>27. Резонанс токов и напряжений.</p> <p>28. Применение преобразования Лапласа для анализа цепей. Операторная передаточная функция.</p> <p>29. Понятия активной, полной и комплексной мощностей.</p> <p>30. Частотный коэффициент передачи линейной системы. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики линейной системы.</p> <p>31. Трансформация схем с последовательным и параллельным соединением элементов.</p> <p>32. Анализ преобразования сигналов линейной системой на основе частотного коэффициента передачи.</p> <p>33. Метод пропорциональных величин (метод подобия).</p> <p>34. Импульсная характеристика линейной системы. Интеграл Дюамеля.</p> <p>35. Эквивалентное преобразование треугольника сопротивлений в звезду и обратное преобразование.</p> <p>36. Связь между частотным коэффициентом передачи и импульсной характеристикой линейной системы.</p> <p>37. Метод токов ветвей.</p> <p>38. Системы с обратной связью. Коэффициент передачи системы с обратной связью.</p> <p>39. Метод напряжения ветвей.</p> <p>40. Примеры применения обратной связи.</p> <p>41. Метод контурных токов.</p> <p>42. Критерии устойчивости систем с обратной связью.</p> <p>43. Метод узловых напряжений.</p> <p>44. Связь между длительностью сигнала и шириной его спектра.</p> <p>45. Метод переменных состояния.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
				46. Дифференцирование и интегрирование сигналов. Коэффициенты передачи дифференцирующей и интегрирующей RC-цепи.

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины, осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

контрольные работы и отчеты по лабораторным работам.

В основном, проводится в форме индивидуальной беседы

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания):

Знания:

- знание терминов, определений, понятий;
- знание основных закономерностей и соотношений, принципов;
- объем усвоенного материала;
- полнота ответов на проверочные вопросы;
- правильность ответов на вопросы.

Навыки начального уровня:

- навыки выбора методик выполнения заданий;
- навыки выполнения заданий различной сложности;
- навыки самопроверки;
- навыки представления результатов задач.

Навыки основного уровня:

- навыки выбора методик выполнения заданий;
- навыки выполнения заданий различной сложности;
- навыки самопроверки;
- навыки представления результатов задач;
- быстрота выполнения заданий;
- самостоятельность в выполнении заданий;
- качество выполнения заданий.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

экзамен

Экзамен проводится в письменной форме с обязательной беседой с преподавателем по письменным ответам.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания:

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
«хорошо»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
«удовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной</p>

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	<p>аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
«неудовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>