

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
электроники
Усков Г.К.



20.05.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.09 Электротехника**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

2. Профиль подготовки/специализация:

Инфокоммуникационные технологии и системы связи

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: электроники

6. Составители программы: Кошелев Александр Георгиевич, кандидат технических наук, доцент

7. Рекомендована: НМС физического факультета 20.05.2025, № протокола: 5

8. Учебный год: 2026/2027

Семестр(ы): 3

9.Цели и задачи учебной дисциплины: дать основные теоретические и практические положения курса, научить использовать на практике основные законы и правила по электротехнике, электронике и схемотехнике.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Предлагаемая дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла ООП. Для успешного освоения данной дисциплины необходимы базовые знания курса «Общая физика». Дисциплина занимает важное место в программе подготовки бакалавра, так как обеспечивает базовую подготовку студентов в области использования средств электротехники.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен использовать фундаментальные положения и законы физики и радиотехники и применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использования и внедрения результатов исследований	ПК-2.1	Владеет базовыми знаниями в области физики полупроводников и применяет их для решения профессиональных задач	Производит расчет электрических цепей, содержащих изделия электронной техники, расчет электрических цепей, содержащих пассивные и активные элементы, в том числе полупроводниковые приборы и логические устройства Проводит моделирование устройств и приборов электронной техники Умеет поставить эксперимент с использованием приборов электронной техники
		ПК-2.2	Владеет базовыми знаниями в области анализа радиотехнических цепей и сигналов и применяет их в профессиональной деятельности	Знает сущность и значение электротехники, электроники и схемотехники в развитии информатики и вычислительной техники Умеет рассчитывать простые электрические схемы и проводить измерения электрических параметров. Владеет навыками работы с электрическими схемами и элементами электронной техники.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. – 5/180.

Форма промежуточной аттестации экзамен

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)				
	Всего	По семестрам			
		3			
Аудиторные занятия					
в том числе: лекции	34	34			
практические					

лабораторные	50	50			
Самостоятельная работа	60	60			
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ____ час.)	36	36			
Итого:	180	180			

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Основные определения, пояснения и термины электротехники	Электротехника - как область науки и техники, изучающая электрические и магнитные явления и их использование в практических целях.
1.2	Основные законы электрических цепей	Разветвленные и неразветвленные электрические схемы. Закон Ома и законы Кирхгофа
1.3	Эквивалентные преобразования схем	Последовательное соединение элементов электрических цепей. Параллельное соединение элементов электрических цепей. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду. Преобразование звезды сопротивлений в эквивалентный треугольник
1.4	Анализ электрических цепей постоянного тока с одним источником энергии	Расчет электрических цепей постоянного тока с одним источником методом свертывания. Расчет электрических цепей постоянного тока с одним источником методом подобия или методом пропорциональных величин.
1.5	Анализ сложных электрических цепей с несколькими источниками энергии	Метод непосредственного применения законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора.
1.6	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	Основные определения. Графический метод расчета нелинейных цепей постоянного тока.
1.7	Электрические цепи однофазного переменного тока	Основные определения. Изображения синусоидальных функций времени в векторной форме. Изображение синусоидальных функций времени в комплексной форме
1.8	Трехфазные цепи	Основные определения. Соединение в звезду. Схема, определения. Соединение в треугольник. Схема, определения. Расчет трехфазной цепи, соединенной звездой. Мощность в трехфазных цепях.
1.9	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Общая характеристика переходных процессов. Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом. Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами.
1.10	Магнитные цепи	Основные определения. Свойства ферромагнитных материалов. Расчет магнитных цепей.
1.11	Трансформаторы	Конструкция трансформатора. Работа трансформатора в режиме холостого хода. Работа трансформатора под нагрузкой. Специальные типы трансформаторов.
3. Лабораторные работы		
3.1	Электротехника	Способы соединения сопротивлений. Потеря напряжения в проводках. Неразветвленная цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Измерение пассивных элементов в электрических цепях. Определение основных параметров трансформатора.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

		Виды занятий (часов)	
--	--	----------------------	--

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции	Практи- ческие	Лабора- торные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Основные определения, пояснения и термины электротехники	4			10	14
1.2	Основные законы электрических цепей	3		5	5	13
1.3	Эквивалентные преобразования схем	3		5	5	13
1.4	Анализ электрических цепей постоянного тока с одним источником энергии	3		5	5	13
1.5	Анализ сложных электрических цепей с несколькими источниками энергии	3		5	5	13
1.6	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	3		5	5	13
1.7	Электрические цепи однофазного переменного тока	3		5	5	13
1.8	Трехфазные цепи	3		5	5	13
1.9	Переходные процессы в линейных электрических цепях	3		5	5	13
1.10	Магнитные цепи	3		5	5	13
1.11	Трансформаторы	3		5	5	13
	Итого:	34		50	60	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходима регулярная и планомерная работа с конспектом лекций и литературой.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. Рекомендуется записывать не каждое слово лектора, а постараться записать его основную мысль, используя понятные сокращения.

После окончания лекции нужно просматривать конспект для определения материала, вызывающего затруднения для понимания. После этого следует обратиться к рекомендуемой в настоящей программе литературе с целью углубленного изучения

проблемного вопроса. В общем случае работа лишь с одним литературным источником часто является недостаточной для полного понимания, поэтому необходимо просматривать несколько источников для выбора того, который наиболее полно и доступно освещает изучаемый материал. В случае если проблемы с пониманием остались, необходимо обратиться к преподавателю на ближайшей лекции с заранее сформулированными вопросами.

Для успешного освоения лекционного курса рекомендуется регулярно повторять изученный материал.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка зачету.

Кроме литературы из основного списка рекомендуется самостоятельно использовать дополнительную. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

В процессе самостоятельной работы следует занимать активную позицию и пользоваться не только рекомендованной литературой, но и самостоятельно найденными источниками. При изучении дисциплины рекомендуется использовать возможности сети интернет для получения дополнительной информации по рассматриваемой теме.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к онлайн-занятиям, ответственно подходить к выполнению заданий для самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. – М.: Мастерство, 2001
2	Жеребцов, И.П. Основы электроники / И.П. Жеребцов. –Л.: Энергоатомиздат, 1989. – 352 с.: ил.
3	Основы теории цепей: учебник для вузов / Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. – М.: Энергия, 1975. –752 с.: ил.
4	Полупроводниковые приборы: Транзисторы: справочник / В.Л. Аронов, А.В. Баюков, А.А. Зайцев и др.; под общ. ред. Н.Н. Горюнова. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 904 с.: ил.
5	Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника: учебное пособие для вузов/ Е.П. Угрюмов.– СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.: ил.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Березкина Т.Ф., Гусев Н.Г., Масленников В.В. Задачник по общей электротехнике с основами электроники. – М.: Высшая школа, 1983
2	Масленников В.В. Руководство по проведению лабораторных работ по основам электроники. – М., 1985

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

№ п/п	Источник
7.	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского госуниверситета : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/zgate?lnit+elib.xml,simple_elib.xml+rus
8.	Электронно-библиотечная система «ЮПАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1457
9.	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1308
10.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1307

11.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1306
-----	---

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Березкина Т.Ф., Гусев Н.Г., Масленников В.В. Задачник по общей электротехнике с основами электроники. – М.: Высшая школа, 1983

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе образовательного портала "Электронный университет ВГУ" по адресу edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (ауд. 411): специализированная мебель, лабораторные стенды «Электроника»

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 423): специализированная мебель, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ

Microsoft Windows, Linux, OpenOffice, браузер Google Chrome

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 410): специализированная мебель, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ

Microsoft Windows, Linux, OpenOffice, браузер Google Chrome, MatLab, NI LabView, Python

Компьютерный класс (ауд. 412) специализированная мебель, принтер, сканер, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ

WinPro, Linux Mint, Open Office, AWR Studio, Anaconda, MicroCap Evaluation, Maxima, Octave, CoID, Cube, Lazarus

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 407): специализированная мебель, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ

WinPro, OfficeSTD, Интернет-браузер Google Chrome Mozilla Firefox, MatLab, NI LabView, Python

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и

планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-2 Способен использовать фундаментальны е положения и законы физики и радиотехники и применять современные теоретические и эксперименталь ные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуника ций, использования и внедрения результатов исследований	ПК-2.1 Владеет базовыми знаниями в области физики полупроводников и применяет их для решения профессиональных задач	Основные законы и методы преобразования электрических цепей. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Графический метод расчета нелинейных цепей постоянного тока. Электрические цепи однофазного переменного тока. Трехфазные цепи. Магнитные цепи. Свойства ферромагнитных материалов. Расчет магнитных цепей. Основные законы и методы преобразования электрических цепей в области электротехники.	Устный ответ на экзаменационный билет
	ПК-2.2 Владеет базовыми знаниями в области анализа радиотехнических цепей и сигналов и применяет их в профессиональной деятельности		
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом курса;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) владение навыками расчёта основных характеристик помехоустойчивости систем цифровой связи

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области проектирования систем связи	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач в области проектирования систем связи.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, не умеет применять теоретические знания для решения практических задач в области проектирования систем связи	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки, не умеет применять теоретические знания для решения практических задач в области проектирования систем связи	—	Неудовлетворительно

За курсовую работу студент получает оценку «зачтено», если в нём полностью раскрыта тема и студент в состоянии ответить на дополнительные вопросы и объяснить связь теории, изложенной в реферате с практическим применением.

За лабораторную работу студент получает оценку «зачтено», если может продемонстрировать процесс проектирования системы связи, расчёт её основных характеристик, дать физическое объяснение полученным результатам и внести в программу модификации по требованию преподавателя.

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену (зачету):

1. Пассивные элементы схемы замещения.
2. Активные элементы схемы замещения.
3. Основные определения, относящиеся к схемам
4. Режимы работы электрических цепей.
5. Основные законы электрических цепей.
6. 1-й закон Кирхгофа.
7. 2-й закон Кирхгофа.
8. Эквивалентные преобразования схем.
9. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду.
10. Преобразование звезды сопротивлений в эквивалентный треугольник.
11. . Расчет электрических цепей постоянного тока с одним источником методом свертывания.
12. Расчет электрических цепей постоянного тока с одним источником методом подобия или методом пропорциональных величин.
13. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
14. Метод контурных токов. Порядок расчета.
15. Метод узловых потенциалов.
16. . Метод двух узлов.

17. Метод эквивалентного генератора.
18. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Основные определения.
19. Графический метод расчета нелинейных цепей постоянного тока.
20. Электрические цепи однофазного переменного тока. Основные определения.
21. Трехфазные цепи. Основные определения.
22. Соединение в звезду. Схема, определения.
23. Соединение в треугольник. Схема, определения.
24. Расчет трехфазной цепи, соединенной звездой.
25. Мощность в трехфазных цепях.
26. Общая характеристика переходных процессов.
27. Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом.
28. Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами.
29. Магнитные цепи. Основные определения.
30. Свойства ферромагнитных материалов.
31. Расчет магнитных цепей.
32. Трансформаторы. Конструкция трансформатора.
33. Работа трансформатора в режиме холостого хода.
34. Работа трансформатора под нагрузкой.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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. Текущая аттестация проводится в форме: письменных работ (практических работ); оценки результатов практической деятельности (курсовая работа). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.