

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности
/Шахов А.А./

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.16 Электроника и электротехника

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Защита в чрезвычайных ситуациях

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Институт: физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности

Кафедра: физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3	4	
Семестр/триместр	6	12	

Лекции	14	4	
Лабораторные занятия	14	4	
Практические (семинарские) занятия	14	4	
Консультации	2	2	
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен-0,3	Экзамен-0,3	
Контроль	36	9	
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	63,7	120,7	

Всего часов: 144

Трудоемкость: 4 зачетные единицы

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент Зайцева И.Н.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: изучение принципов действия и особенностей функционирования типовых электрических и электронных устройств, а также построения, расчета и анализа электрических и электронных схем.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей при различных входных воздействиях;
- знать физические принципы действия, характеристики, модели и особенности использования в электронных цепях основных типов активных приборов;
- методы расчета переходных процессов в электрических цепях;
- принципов построения и основ анализа аналоговых и цифровых электронных схем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой части блока Б1. Дисциплины (модули)

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОК-10	Знать: – основные принципы, способы и методы познания окружающей действительности; – основные методы поиска, обобщения и анализа информации; – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и устойчивость технических систем, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.	Знает: – основные понятия, фундаментальные законы теоретической электротехники, методы анализа линейных электрических цепей; – устройство, физические характеристики и параметры электронных приборов.
	Уметь: – осуществлять эффективный поиск информации и критики источников; – получать, обрабатывать и сохранять источники информации; – понимать и анализировать философские проблемы.	Умеет: – рассчитывать различными методами линейные пассивные и активные цепи; – выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств.
	Владеть: – методами теоретического и эмпирического исследования; – понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности и риска.	Владеет: – навыками анализа, расчета и экспериментального исследования электрических и электронных схем.

ОПК-1	Знать: – методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; – специфику информационных систем, основы электроники и электрических измерений, элементную базу современных устройств, а также современное программное обеспечение; – особенностей техники защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.	Знает: – назначение и работу структурных блоков аналитических приборов; – фундаментальные законы теории электромагнитного поля и электрических цепей; – электротехническую терминологию и символику; методы расчета электрических цепей и электронных схем; – основы современных компьютерных технологий, измерительной и вычислительной техники в области техносферной безопасности.
	Уметь: – применять методы инструментального анализа в различных средах загрязняющих веществ и других факторов антропогенного воздействия на окружающую среду при исследовании; – использовать средства измерительной и вычислительной техники, а также подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; – ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации.	Умеет: – применять теоретические знания к расчету, анализу, диагностике и синтезу электрических и магнитных цепей, электронных устройств; – проводить расчеты процессов и аппаратов с использованием экспериментальных и справочных данных; – экспериментально исследовать электрические и магнитные цепи и электронные схемы.
	Владеть: – навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; – пониманием необходимости системного решения технико-экологических проблем, методами проведения расчетов на компьютере.	Владет: – методологией получения и обработки результатов в области техносферной безопасности с помощью измерительной и вычислительной техники, а также современных информационных технологий.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Электротехника	71,7	8	12	8	43,7

2.	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока	17	1	4	2	10
3.	Тема 2. Электрические цепи переменного тока	22	2	6	4	10
4.	Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях	14	2	2	2	8
5.	Тема 4. Магнитные цепи с постоянными и переменными магнитодвижущими силами	9,7	2			7,7
6.	Тема 5. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы	9	1			8
7.	Раздел 2. Электроника	34	6	2	6	20
8.	Тема 6. Элементная база электронных устройств	16	2		4	10
9.	Тема 7. Электронные устройства	18	4	2	2	10
10.	Консультации	2				
11.	Экзамен	0,3				
12.	Контроль	36				
13.	Итого за 6 семестр	144	14	14	14	63,7
14.	ИТОГО:	144	14	14	14	63,7

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Электротехника	87,7	3	2	2	80,7
2.	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока	21	1	-	2	18
3.	Тема 2. Электрические цепи переменного тока	21	1	2		18
4.	Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях	17,7	1			16,7
5.	Тема 4. Магнитные цепи с постоянными и переменными магнитодвижущими силами	12				12
6.	Тема 5. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы	16				16
7.	Раздел 2. Электроника	45	1	2	2	20
8.	Тема 6. Элементная база	21	1			20

	электронных устройств					
9.	Тема 7. Электронные устройства	24		2	2	20
10.	Консультации	2				
11.	Экзамен	0,3				
12.	Контроль	9				
13.	Итого за <u>12</u> триместр	144	4	4	4	120,7
14.	ИТОГО:	144	4	4	4	120,7

Заочная форма обучения

Не реализуется.

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы

Тестовые задания

Вариант №1

- Закон Ома для полной цепи постоянного тока с источником ЭДС выглядит следующим образом:

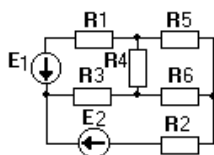
а) $I = \frac{U}{R}$

б) $I = \frac{E}{R}$

в) $I = \frac{E}{R + Ur}$

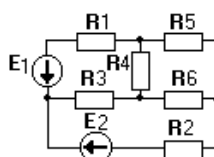
- г) нет правильного ответа

- Для приведенной схемы по первому закону Кирхгофа можно составить



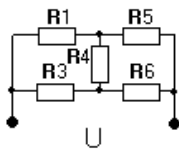
- 2 независимых уравнения
- 3 независимых уравнения
- 4 независимых уравнения
- 1 независимое уравнение

- Для приведенной схемы по второму закону Кирхгофа можно составить



- 3 уравнения
- 4 уравнения
- 5 уравнений
- более 5 уравнений

4. В сбалансированном четырехплечем мосте значение сопротивления r_4 равно

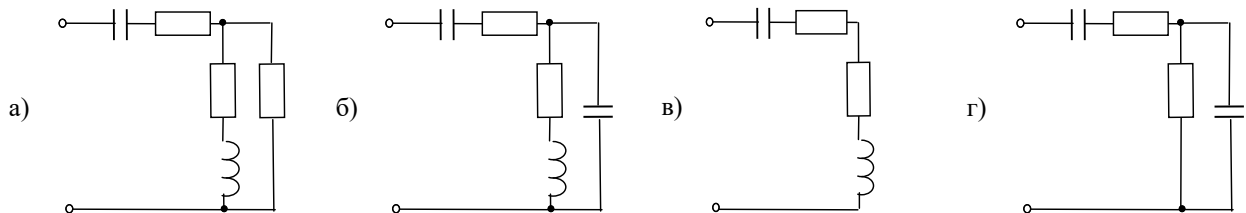


- а) $r_1 + r_5$
- б) $r_5 + r_6$
- а) $r_1 + r_3$
- б) не зависит от r_1, r_3, r_5, r_6

5. Дифференциальное сопротивление нелинейного резистивного элемента:

- а) всегда больше статического сопротивления
- б) всегда меньше статического сопротивления
- в) может быть равным статическому на определенном участке ВАХ
- г) нет правильного ответа

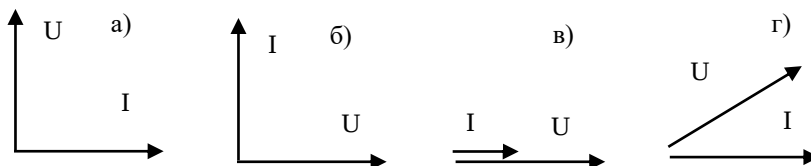
6. Возникновение резонанса токов возможно в цепи:



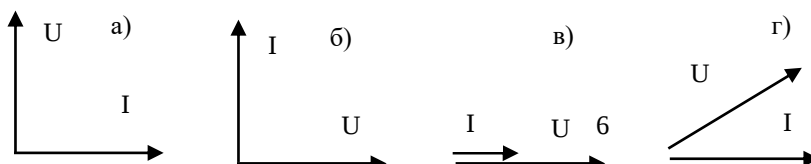
7. Ошибочное выражение среди приведенных:

- а) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
- б) $X = X_L - X_C$
- в) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{X}{Z}$
- г) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{X}{R}$

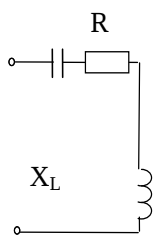
8. Векторная диаграмма тока и напряжения для цепи с чисто активным сопротивлением:



9. Векторная диаграмма тока и напряжения для цепи с чисто индуктивным сопротивлением:



10. Полное сопротивление двухполюсника определяется формулой:



а) $Z = R + X_L + X_C$

б) $R = \frac{1}{G}$

в) $X = X_L + X_C$

г) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

Примерная тематика рефератов

1. Оптоэлектронные приборы.
2. МОП-транзисторы. Основные характеристики и технологии изготовления.
3. Источники вторичного электропитания.
4. Импульсные стабилизаторы напряжения.
5. Обратные связи в усилителях.
6. Дифференциальные усилители на биполярных и МОП-транзисторах.
7. Усилители мощности.
8. Многокаскадные усилители мощности.
9. Источники стабильного тока и напряжения.
10. Схемотехника интегральных операционных усилителей на биполярных транзисторах.
11. Операционные усилители на МОП-транзисторах.
12. Функциональные узлы на базе интегральных ОУ.
13. КМОП-инвертор.
14. Элементы КМОП-логики.
15. Элементы БиКМОП-логики.
16. Элементы эмиттерно-связанной логики.
17. Комбинационные логические схемы.
18. Модуляция и демодуляция. Спектры модулированных сигналов.
19. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов.
20. Цифровые сигналы. Спектры дискретизированных и цифровых сигналов.
21. RC-генераторы гармонических колебаний.
22. LC-генераторы гармонических колебаний.
23. Мультивибраторы.
24. Генераторы импульсов на специализированных ИС.
25. Активные фильтры.
26. Фильтры на переключаемых конденсаторах.
27. Аналого-цифровые преобразователи.
28. Цифро-аналоговые преобразователи
29. Цифровые фильтры.
30. Современные программы анализа и проектирования электронных устройств.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к экзамену*

**Вопросы к экзамену
(6 семестр, очная форма обучения;
12 триместр, очно-заочная форма обучения)**

1. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет линейных цепей по законам Кирхгофа.
2. Расчёт цепей постоянного тока методом контурных токов.
3. Расчет цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора.
4. Режимы работы электрических цепей.
5. Синусоидальные переменные ЭДС и токи. Основные определения и понятия.
6. Представление синусоидальных электрических величин временными диаграммами, векторами и комплексными числами.
7. Расчёт цепей переменного тока при последовательном соединении активного, индуктивного и ёмкостного элементов. Векторная диаграмма.
8. Резонансы в цепях синусоидального тока.
9. Расчёт цепей переменного тока при параллельном соединении ветвей. Векторная диаграмма.
10. Трёхфазная цепь (трёхпроводная и четырёхпроводная) при соединении потребителей «звездой». Векторная диаграмма.
11. Трёхфазная цепь при соединении потребителей «треугольником». Векторная диаграмма.
12. Несимметричная трехпроводная цепь, соединенная звездой. Напряжение смещения нейтрали.
13. Несимметричная четырехпроводная цепь, соединенная звездой с различными приемниками.
14. Основные понятия и принципы анализа переходных процессов.
15. Переходный, принужденный и свободный процесс.
16. Основные характеристики магнитного поля. Магнитные материалы. Понятие о магнитных цепях и их основные законы.
17. Общие сведения о цепях с переменной магнитодвижущей силой. Их особенности, схемы замещения.
18. Электрические измерения. Основные понятия. Классификация средств измерения и измерительных приборов. Погрешности измерения.
19. Выпрямительный диод, устройство, принцип действия, ВАХ, основные параметры, примеры применения.
20. Стабилитрон, назначение, особенности работы и ВАХ, параметры, примеры применения.
21. Биполярный транзистор. Устройство, принцип действия, режимы работы, схемы включения, основные характеристики, параметры и эквивалентные схемы.

22. Полевые транзисторы с управляющим Р–N переходом. Устройство, принцип работы, условные изображения, схемы включения, основные характеристики и параметры, эквивалентные схемы.

23. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МОП и МДП-транзисторы). Устройство, принцип работы, условные изображения, схемы включения, основные характеристики и параметры, эквивалентные схемы.

24. Флэш- транзисторы для устройств памяти. Устройство, принцип работы.

25. Новые транзисторы. IGBT и другие.

26. Усилители электрических сигналов. Классификация усилителей. Основные параметры и характеристики.

27. Принципы построения резистивных каскадов при разных схемах включения транзистора. Эмиттерный повторитель напряжений. Особенности построения усилительных каскадов на полевых транзисторах.

28. Усилители постоянного тока. Интегральные операционные усилители постоянного тока (ОУ), характеристики и параметры.

29. Усилители мощности. Особенности режимов работы транзисторов в усилителях мощности, энергетические параметры и характеристики УМ.

30. Обратная связь в усилителях. Цель введения ОС. Влияние ОС на основные параметры и характеристики усилителя.

31. Обратная связь в ОУ. Функциональное применение ОУ для выполнения различных математических операций над входными сигналами: масштабирующие, суммирующие, интегрирующие устройства на ОУ.

32. Транзисторные ключи. Назначение, области применения, особенности режимов работы биполярных и полевых транзисторов в ТК.

33. Ключи на биполярных и полевых транзисторах. Ключи на МОП транзисторах, ключи на комплиментарных транзисторах.

34. Генераторы электрических сигналов. Условия возбуждения колебаний. Условия обеспечения стационарных колебаний. РСи LC – генераторы , области применения. RC – генератор на основе цепочки Вина. Импульсные генераторы.

35. Источники питания. Блок-схемы источников питания, выпрямители и стабилизаторы напряжений.

36. Импульсные источники питания. Блок-схемы источников, принцип действия. Параметры и характеристики.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 653 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2941-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/425261> (дата обращения: 01.09.2020)

4.2. Дополнительная литература

1. Зайцева И.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсам «Электроника» и «Электронная техника» (Часть I «Полупроводниковые приборы», «Усилительные устройства», «Источники вторичного электропитания»)/ И.Н. Зайцева, В.Г. Спирин. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2015. – 110 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.elsu.ru/uploads/files/2016-12/1481742897_metodicheskie-ukazaniya.-elektronika.pdf (дата обращения: 01.09.2020)

2. Зайцева И.Н. Методы расчета электрических цепей (Линейные цепи постоянного тока): учебно-методическое пособие / И.Н. Зайцева, Н.А. Фортунова. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016- 85с. [Электронный ресурс] URL: http://www.elsu.ru/uploads/files/2016-12/1481742853_uchebnoe-posobie-zayceva-fortunova-2016.pdf. (дата обращения: 01.09.2020)

3. Снесарев, С.С. Электротехника и электроника : учебное пособие : [16+] / С.С. Снесарев, Г.В. Солдатов ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 142 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577686> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3095-3. – Текст : электронный.

У.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

У.СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных специализированным оборудованием.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.