

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.06 Электротехника, электроника и схемотехника

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2		
Семестр/триместр	3		

Лекции	18		
Лабораторные занятия	18		
Практические (семинарские) занятия	18		
Консультации	2		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен - 0,3		
Контроль	18		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	105,7		

Всего часов: 180

Трудоемкость: 5 зачетных единиц.

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, основ элементной базы ЭВМ, 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, и функциональных узлов цифровой аппаратуры.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин; методы математического анализа и моделирования; теоретическое и экспериментальное исследование.	Знает: основные понятия, фундаментальные законы теоретической электротехники, методы анализа линейных электрических цепей; устройство, физические характеристики и параметры электронных приборов, элементов и компонентов интегральных микросхем; принципы построения, основные схемотехнические решения аналоговых устройств электроники.
	Уметь: выполнять стандартные действия с учетом основных понятий, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным математическим дисциплинам; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Умеет: рассчитывать различными методами линейные пассивные и активные цепи; обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке несложных устройств электроники; выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств.

	Владеть: навыками обработки и анализа научно-технической информации.	Владеет: навыками анализа, расчета и экспериментального исследования электрических и электронных схем.
--	--	---

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	
	Раздел 1. «Электротехника»	76	8	12	8	48
1.	Тема 1. «Электрические цепи постоянного тока»	17	1	4	2	10
2.	Тема 2. «Электрические цепи переменного тока»	22	2	6	4	10
3.	Тема 3. «Переходные процессы в линейных электрических цепях»	14	2	2	12	8
4.	Тема 4. «Магнитные цепи с постоянными и переменными магнитодвижущими силами»	12	2	-	-	10
5.	Тема 5. «Электрические измерения. Электроизмерительные приборы»	11	1	-	-	10
	Раздел 2. «Электроника»	32	4	2	6	20
6.	Тема 6. «Элементная база электронных устройств»	16	2	-	4	10
7.	Тема 7. «Электронные устройства»	16	2	2	2	10
	Раздел 3. «Схемотехника»	51,7	6	4	4	37,7
8.	Тема 8. «Основные характеристики и классификация интегральных схем. Элементная база серий малых, средних, больших ИС и микропроцессоров»	12	2	-	-	10
9.	Тема 9. «Триггерные устройства»	16	2	2	2	10
10.	Тема 10. «Функциональные узлы последовательного комбинационного типа»	13	1	2	-	10
11.	Тема 11. «Схемотехника запоминающих устройств»	10,7	1	-	2	7,7
12.	Контроль:	18	-	-	-	-
13.	Консультации	2				

14.	Экзамен	0,3				
	Итого за 3 семестр	180	18	18	18	105,7
	Итого за 3 семестр	180	18	18	18	105,7

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

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

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) $I = \frac{E}{R + U_{\text{и}}}$

г) нет правильного ответа

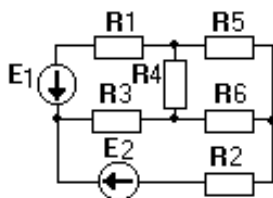
2. Для приведенной схемы по первому закону Кирхгофа можно составить

а) 2 независимых уравнения

б) 3 независимых уравнения

в) 4 независимых уравнения

г) 1 независимое уравнение

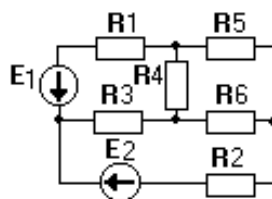


3. Для приведенной схемы по второму закону Кирхгофа можно составить

а) 3 уравнения

б) 4 уравнения

в) 5 уравнений

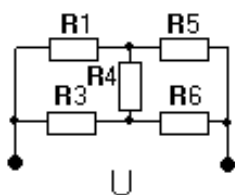


г) более 5 уравнений

4. В сбалансированном

четырехплечем мосте значение

сопротивления r_4 равно

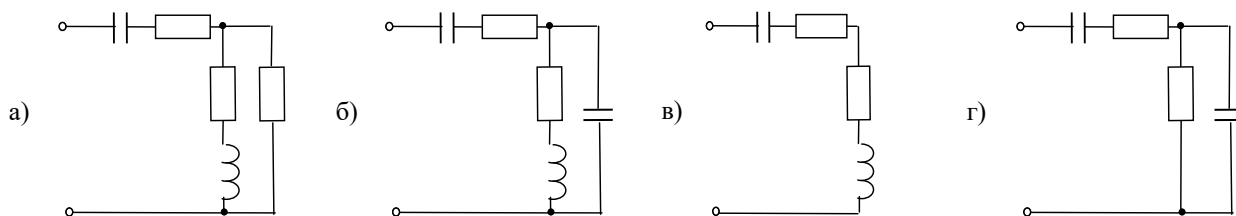


- а) $r_1 + r_5$
- б) $r_5 + r_6$
- а) $r_1 + r_3$
- б) не зависит от r_1, r_3, r_5, r_6

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

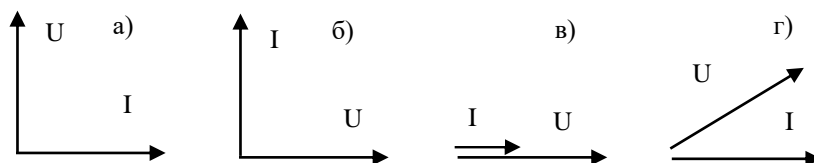
6. Возникновение резонанса токов возможно в цепи:



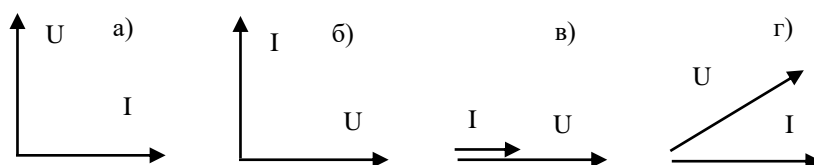
7. Ошибочное выражение среди приведенных:

- 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:

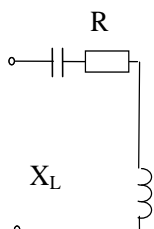


9. Векторная диаграмма тока и напряжения для цепи с чисто индуктивным сопротивлением:



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) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

11. Полная мощность пассивного двухполюсника при переменном токе следующая:

а) $Q = U \cdot I$

б) $S^2 = U^2 + I^2$

в) $S = U \cdot I$

г) $S = U \cdot I \cdot \cos \varphi$

12. Соединение "треугольник" для асинхронного двигателя выполняется следующим образом:

а) концы всех обмоток соединить в общую нейтральную точку, а начала всех трех обмоток присоединить к линейным проводам

б) конец первой обмотки соединить с началом второй, конец второй с началом третьей, конец третьей с началом первой и к полученным точкам присоединить линейные провода

в) все обмотки соединяются параллельно

г) все обмотки соединяются последовательно

13. Формула для выражения полной мощности симметричной трехфазной системы имеет вид:

а) $Q = S \cdot \sin \varphi$

б) $S = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L$

в) $P = S \cdot \cos \varphi$

г) $I = \frac{U}{Z}$

14. Нейтральный (нулевой) провод применяется:

а) для симметризации линейных напряжений

б) для получения линейного напряжения

в) для симметризации фазных напряжений

г) нет правильного ответа

15. При соединении нагрузки звездой требуется нейтральный провод в случае:

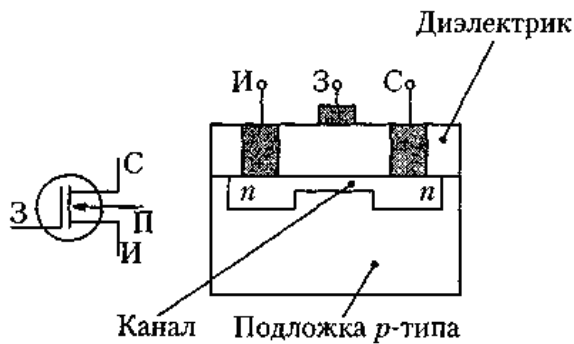
а) неравенства фазных токов

б) равенства фазных токов, сдвинутых по фазе относительно напряжения на одинаковый угол

в) равенства фазных токов

г) нет правильного ответа

16. Устройство и условное обозначение какого транзистора показано на рисунке:



- а) биполярного ррр-транзистора
- б) биполярного прп-транзистора
- в) полевого транзистора с управляющим рп-переходом
- г) МДП-транзистора с индуцированным каналом
- д) МДП-транзистора с встроенным каналом

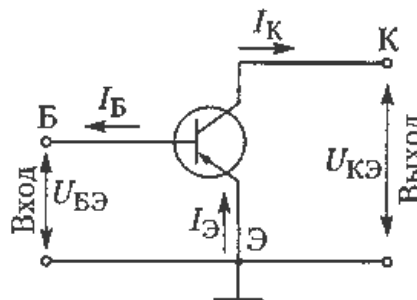
17. Для обеспечения режима отсечки биполярного транзистора требуется подать напряжения:

- а) на коллекторный переход - прямое, на эмиттерный переход – прямое
- б) на коллекторный переход - прямое, на эмиттерный переход – обратное
- в) на коллекторный переход - обратное, на эмиттерный переход – обратное
- г) на коллекторный переход - обратное, на эмиттерный переход – прямое

18. Полупроводниковый прибор, способный поддерживать напряжение пробоя на постоянном уровне при значительном изменении силы обратного тока называется:

- а) биполярный транзистор
- б) варикап
- в) стабилитрон
- г) диод
- д) полевой транзистор

19. Основные свойства схемы включения транзистора, показанной на рисунке:



- а) малое $R_{вх}$; отсутствие усиления по току; большое усиление по напряжению и мощности;
- б) среднее $R_{вх}$; усиливает сигнал по току, напряжению и мощности;
- в) среднее $R_{вх}$; усиливает сигнал по току и мощности.
- г) малое $R_{вх}$; не усиливает сигнал по напряжению
- д) малое $R_{вх}$; не усиливает сигнал по току

20. Свойство вещества изменять свою электропроводность под действием оптического излучения - это...

- а) электропроводимость

- b) фотопроводимость
- c) светочувствительность
- d) фоточувствительность
- e) светозависимость

21. Фотогальванический приемник излучения с двумя $p-n$ переходами, предназначенный для преобразования потока излучения в электрические сигналы, называется

- a) Фоторезистор
- b) Фотодиод
- c) Оптрон
- d) Светодиод
- e) Фототранзистор

22. Вакуумные приборы, преобразующие энергию оптического излучения в электрические сигналы и основанные на использовании вторичной электронной эмиссии, называются

- a) Фотоэлектронными умножителями
- b) Фотоэлектронными делителями
- c) Фотоэлектронными усилителями
- d) Фотоэлектронными генераторами
- e) Фотоэлектронными стабилизаторами

23. Отношение выходного сигнала, например фототока I_f , к потоку излучения (света) Φ называют...

- a) коэффициент усиления
- b) монохроматичность
- c) чувствительность
- d) освещенность
- e) световой поток

24. Режим работы транзисторного каскада, при котором ток в выходной цепи транзистора протекает больше половины периода изменения напряжения входного сигнала, это:

- a) Класс усиления А
- b) Класс усиления В
- c) Класс усиления АВ
- d) Класс усиления С
- e) Класс усиления D

25. *Напряжение смещения* — это:

- a) постоянное напряжение, которое подается на вход усилительного элемента для выбора точки покоя
- b) переменное напряжение, которое подается на вход усилительного элемента для выбора точки покоя
- c) постоянное напряжение, передаваемое с выхода усилительного элемента на его вход по цепи обратной связи для стабилизации рабочей точки
- d) переменное напряжение на выходе усилительного элемента, смещенное по фазе относительно входного напряжения
- e) постоянное напряжение источника питания, которое подается на выход усилительного элемента для увеличения КПД усилителя

26. Амплитудная характеристика отражает:

- a) зависимость амплитудного значения напряжения источника питания от амплитуды синусоидального входного напряжения

- b) зависимость амплитудного значения первой гармоники выходного напряжения от амплитуды синусоидального входного напряжения
- c) зависимость КПД усилителя от амплитуды синусоидального входного напряжения
- d) зависимость амплитудного значения выходного напряжения от частоты синусоидального входного напряжения
- e) зависимость амплитудного значения входного напряжения от коэффициента усиления усилителя по напряжению

27. Зависимость коэффициента усиления от частоты входного сигнала называют:

- a) ВАХ
- b) ФЧХ
- c) ЧХ
- d) АЧХ
- e) КПД

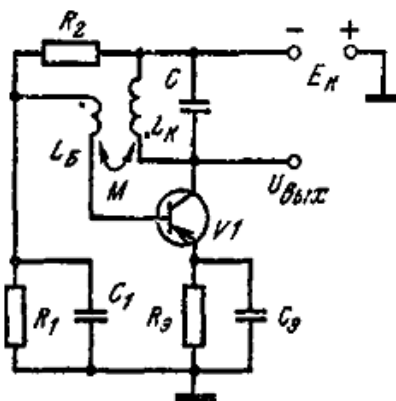
28. Какая схема не входит в состав генератора электрических колебаний:

- a) формирователь колебаний
- b) модулятор
- c) цепь положительной обратной связи
- d) цепь отрицательной обратной связи
- e) усилитель

29. Какое условие является обязательным для возникновения незатухающих колебаний в генераторе:

- a) условие баланса амплитуд
- b) условие баланса частот
- c) условие баланса сопротивлений
- d) условие баланса токов
- e) условие баланса мощностей

30. Регулирование частоты генерируемого напряжения в LC-генераторе (см.рисунок) производится изменением...



- a) емкости C_1 или сопротивления R_1
- b) емкости C_3 или сопротивления R_3
- c) параметров транзистора VT1
- d) емкости C или индуктивности L_k
- e) напряжения питания E_k

31. RC-автогенераторы используются для генерации...

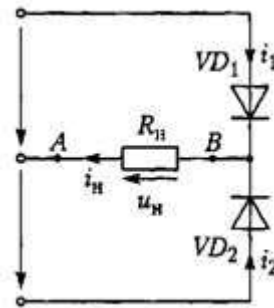
- a) низкой частоты

- b) высокой частоты
- c) полосы частот, на которую настроен формирователь колебаний
- d) прямоугольных колебаний
- e) пилообразного напряжения

32. Выпрямитель пропускающий на выход только одну половину питающего напряжения называется

- a) Двухфазный двухполупериодный выпрямитель
- б) Однофазный выпрямитель с удвоением напряжения
- в) Однофазный мостовой выпрямитель
- г) Однофазный однополупериодный выпрямитель

33. Схема какого выпрямителя представлена на рисунке



- a) однофазного однополупериодного
- б) однофазного двухполупериодного
- c) двухфазного однополупериодного
- d) двухфазного двухполупериодного
- e) трехфазного двухполупериодного

34. Устройство, трансформирующее постоянное напряжение первичного источника в переменное напряжение, питающее нагрузку, называют..

- a) выпрямитель
- б) стабилизатор
- с) инвертор
- d) преобразователь
- e) трехфазный выпрямитель

35. Параметрические стабилизаторы осуществляют стабилизацию напряжения за счет...

- a) изменения коэффициента усиления
- б) линейности ВАХ стабилизатора
- с) односторонней проводимости рп-перехода
- d) применения в схеме реактивных элементов
- e) изменения параметров полупроводниковых приборов

36. Наибольший класс точности измерений постоянного тока имеют приборы:

- a) электромагнитной системы
- б) магнитоэлектрической системы
- в) электродинамической системы
- г) электростатической системы

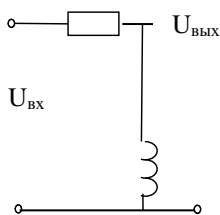
37. Мостовой метод не применяется для измерений параметров:

- a) индуктивностей
- б) источников ЭДС

- в) резисторов
- г) емкостей

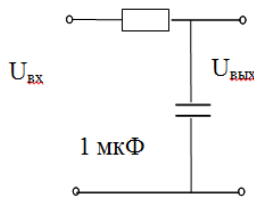
38. Данная схема представляет собой фильтр

- а) нижних частот
- б) верхних частот
- в) заградительный
- г) полосовой фильтр



39. Частота среза данного фильтра порядка

- а) 1 Гц
- б) 1 кГц
- в) 1 МГц
- г) 1 ГГц



40. Наибольшее среднее

выпрямленное напряжение при одном и том же входном напряжении переменного тока имеет схема выпрямления:

- а) однополупериодная
- б) двухполупериодная
- в) мостовая однофазная
- г) мостовая трехфазная

41. Фильтр в схеме выпрямителя используется:

- а) для повышения $\cos \varphi$
- б) для сглаживания пульсаций
- в) для повышения мощности выпрямителя
- г) нет правильного ответа

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 (3 семестр, очная 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 P–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 комплементарных транзисторах.
34. Генераторы электрических сигналов. Условия возбуждения колебаний. Условия обеспечения стационарных колебаний. RC и 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.
37. Классификация элементной базы цифровых узлов.
38. Основные параметры логических элементов. Серии логических элементов.
39. Комбинационные схемы. Элементная база комбинационных устройств. Основные базисы для построения комбинационных автоматов.
40. Операции сравнения в цифровых устройствах компараторы. Построение компараторов на базе логических элементов.
41. Шифраторы и дешифраторы. Основные параметры шифраторов/дешифраторов. Приоритетные шифраторы. Область применения.
42. Классификация триггеров. Синхронные и асинхронные триггеры.
43. RS-триггеры, их свойства.
44. D-триггеры, их свойства.

45. JK-триггеры, их свойства.
46. Преобразователи произвольных кодов.
47. Мультиплексоры, способы их настройки.
48. Регистры, их классификация. Параллельные регистры.
49. Сдвигающие регистры.
50. Реверсивные регистры.
51. Счетчики, их классификация, основные параметры.
52. Двоичные счетчики с последовательным переносом (с непосредственной связью).
53. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС), их типы.
54. Постоянные запоминающие устройства. Классификация, принципы хранения, записи и считывания информации.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04525-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450334> (дата обращения 01.09.2020).
2. Пуховский, В.Н. Электротехника, электроника и схемотехника: модуль «Цифровая схемотехника»: / В.Н. Пуховский, М.Ю. Поленов: Министерство науки и высшего образования РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. — Ростов-на-Дону: Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. — 165 с.: ISBN 978-5-9275-3079-3. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561295> (дата обращения 01.09.2020).

4.2. Дополнительная литература

1. Зайцева И.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсам «Электротехника», «Электротехника и электроника», «Электротехника, электроника и схемотехника», «Теоретические основы электротехники». Часть 1. Электрические цепи постоянного и переменного тока / И.Н. Зайцева, В.А. Морозов. — Елец, 2013.- 117 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.elsu.ru/uploads/files/2017-10/1507053658_metodicheskie-ukazaniya-zayceva-morozov.pdf (дата обращения 01.09.2020).
2. 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).

3. 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).

4. Снесарев, С.С. Электротехника и электроника: учебное пособие: / С.С. Снесарев, Г.В. Солдатов; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. – 142 с. ISBN 978-5-9275-3095-3.- [Электронный ресурс] URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577686>. (дата обращения 01.09.2020).

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

№ пп	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
2.	http://allmath.ru	Математический портал, содержащий разделы: высшая математика, прикладная математика, школьная математика, олимпиадная математика.	Неограниченный доступ
3.	http://en.edu.ru	Естественнонаучный портал	Неограниченный доступ

VI. 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 имеется доступ
----	---	--	---

			к сети 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 лабораторными стендами «Уралочка» и «Промышленная электроника».

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