

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И. о декана факультета энергетики и систем
управления

_____/А.В. Бурковский/
21 февраля 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника и схемотехника»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроснабжение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

И. о заведующего кафедрой

Электропривода,
автоматики и управления в
технических системах

Руководитель ОПОП

_____/А.К. Муконин

_____/В.Л. Бурковский

_____/Н.В. Ситников

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - подготовка студентов к инженерной деятельности по анализу и разработке типовых электронных устройств

1.2. Задачи освоения дисциплины

1.2.1 изучение основных характеристик составных элементов электронных устройств;

1.2.2 изучение принципа действия и основных характеристик электронных устройств;

1.2.3 изучение методов экспериментального исследования электронных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электроника и схемотехника» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-4 - Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	Знать основные свойства электронных компонентов
	Уметь использовать соответствующий физико-математический аппарат для описания свойства электронных компонентов
	Владеть методами экспериментального исследования свойств электронных компонентов
ОПК-4	Знать принцип действия электронных устройств
	Уметь читать схемы электронных устройств
	владеть методами экспериментального исследования электронных устройств

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроника и схемотехника» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	70	70
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	74	74
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	163	163
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Элементная база электронных устройств	Элементы электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки, дроссели, трансформаторы	2	4	-	7	13
		Полупроводниковые приборы: диоды, тиристоры	2	4	2	7	15
		Полупроводниковые приборы: транзисторы	2	4	4	7	17
2	Источники вторичного электропитания (ИВЭП), выпрямители	Структуры ИВЭП, их классификация и характеристики	1	1	-	7	9
		Выпрямители	2	4	8	11	25
3	Аналоговые электронные устройства (АЭУ)	Принцип электронного усиления.	1	1	-	7	9
		Интегральные операционные усилители (ОУ).	2	4	-	7	13
		Электронные устройства на базе ОУ для усиления и преобразования сигналов.	2	4	4	7	17
4	Цифровые устройства	Цифровые логические элементы.	2	4	-	7	13
		Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	2	4	-	7	13
Итого			18	34	18	74	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Элементная база электронных устройств	Элементы электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки, дроссели, трансформаторы	-	-	-	18	18
		Полупроводниковые приборы: диоды, тиристоры	0,5	0,5	1	18	20
		Полупроводниковые приборы: транзисторы	0,5	0,5	1	18	20
2	Источники вторичного электропитания (ИВЭП), выпрямители	Структуры ИВЭП, их классификация и характеристики	-	-	-	18	20
		Выпрямители	0,5	0,5	2	18	21

3	Аналоговые электронные устройства (АЭУ)	Принцип электронного усиления.	-	-	-	9	9
		Интегральные операционные усилители (ОУ).	-	0,5	-	9	9,5
		Электронные устройства на базе ОУ для усиления и преобразования сигналов.	0,5	-	-	18	18,5
4	Цифровые устройства	Цифровые логические элементы.	-	-	-	18	18
		Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.		-	-	19	19
Итого			2	2	4	163	180

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Исследование характеристик диодов

Лабораторная работа № 2. Исследование характеристик транзисторов

Лабораторная работа № 3. Исследование характеристик диодных выпрямителей

Лабораторная работа №4. Исследование характеристик тиристорных выпрямителей

Лабораторная работа № 5. Исследование схем на основе операционных усилителей

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	Знать основные свойства электронных компонентов	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать соответствующий физико-математический аппарат для описания свойства электронных компонентов	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами экспериментального исследования свойств электронных компонентов	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	Знать принцип действия электронных устройств	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь читать схемы электронных устройств	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами экспериментального исследования электронных устройств	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

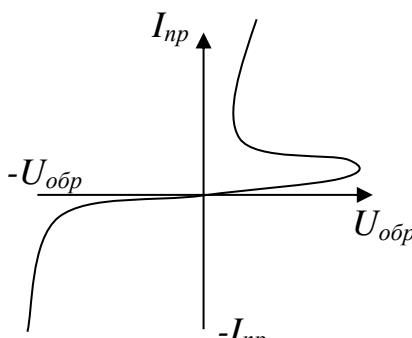
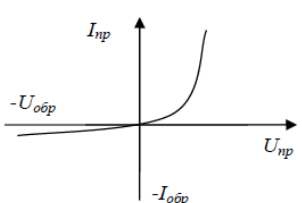
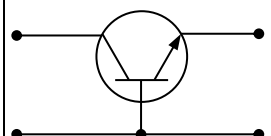
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	Знать основные свойства электронных компонентов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать соответствующий физико-математический аппарат для описания свойства электронных компонентов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами экспериментального исследования свойств электронных компонентов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	Знать принцип действия электронных устройств	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь читать схемы электронных устройств	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами экспериментального исследования электронных устройств	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

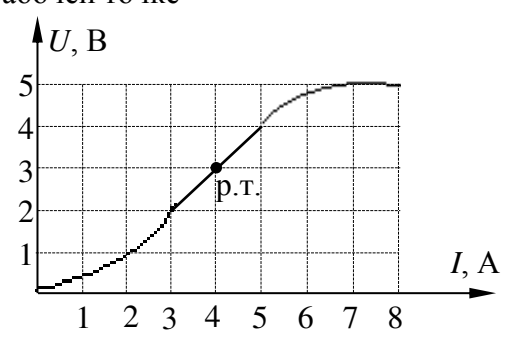
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

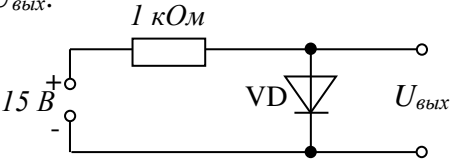
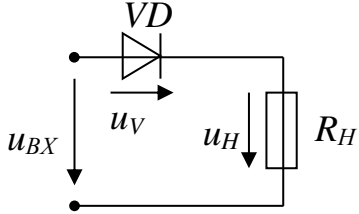
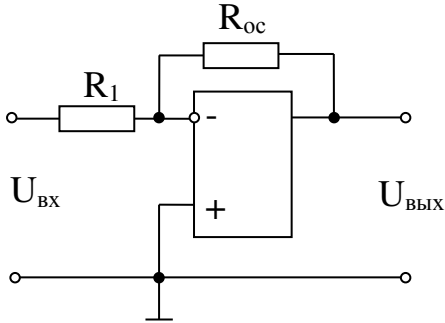
1.	Чему равна мощность, рассеивания активным сопротивлением R ?	а) $P = IR$; б) $P = I^2 R$; в) $P = IR^2$; г) $P = UR$; д) $P = \frac{I^2}{R}$.
2.	Чему равна энергия электрического поля конденсатора C ?	а) $W_C = UC$; б) $W_C = \frac{U}{C}$; в) $W_C = \frac{U^2 C}{2}$; г) $W_C = C^2 U$; д) $W_C = \frac{C^2}{U}$.

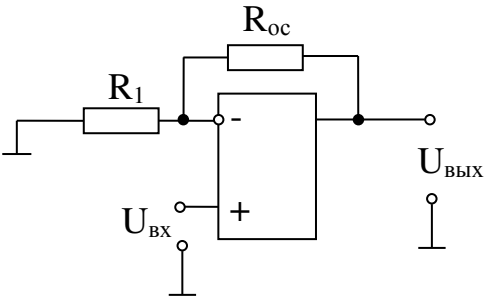
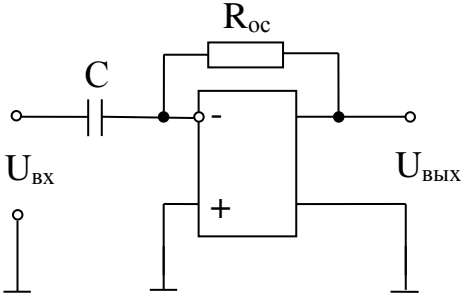
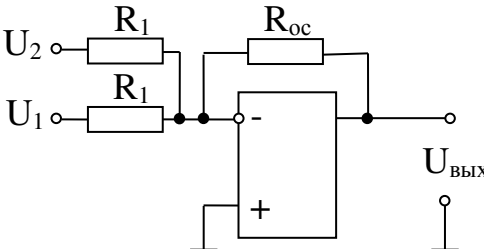
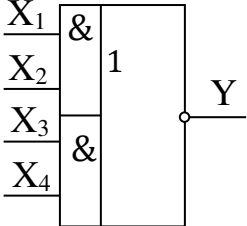
3.	Укажите правильные соотношения между токами и напряжениями первичной и вторичной обмоток трансформатора (w_1 и w_2 – число их витков)	а) $u_1/u_2 = w_2/w_1$; $I_1/I_2 = w_1/w_2$; б) $u_1/u_2 = w_1/w_2$; $I_1/I_2 = w_2/w_1$; в) $u_1/u_2 = w_1/w_2$; $I_1/I_2 = w_1/w_2$; г) $u_1/u_2 = w_2/w_1$; $I_1/I_2 = w_2/w_1$; д) $u_1/u_2 = I_1/I_2$.
4.	Укажите обозначение германиевого транзистора	а) 2Т324Б; б) 176УН2А; в) КС139А; г) ГТ109А; д) КТ331Б.
5.	Какие из схем включения биполярного транзистора обеспечивают усиление и по напряжению и по току?	а) ОЭ; б) ОБ; в) ОК; г) ОС; д) ОЗ.
6.	Укажите правильные параметры идеального операционного усилителя	а) $R_{BX} \rightarrow \infty$; $R_{ВЫХ} = 0$; $K \rightarrow \infty$; б) $R_{BX} = 0$; $R_{ВЫХ} = 0$; $K > 1$; в) $R_{BX} \rightarrow \infty$; $R_{ВЫХ} \rightarrow \infty$; $K \rightarrow \infty$; г) $R_{BX} \rightarrow \infty$; $R_{ВЫХ} = 0$; $K = 1$; д) $R_{BX} = 0$; $R_{ВЫХ} \rightarrow \infty$; $K \rightarrow \infty$.
7.	Какое значение выходного напряжения выпрямителя является основным	а) действующее; б) среднее; в) среднеквадратичное; г) амплитудное; д) мгновенное.
8.	Укажите основные параметры для выбора диодов выпрямителя	а) средний ток и обратное напряжение; б) средний ток и прямое напряжение; в) прямой и обратный токи; г) прямое и обратное напряжения.
9.	В каком режиме работают транзисторы в цифровых устройствах?	а) линейном; б) ключевом; в) ключевом и режиме отсечки; г) ключевом и режиме насыщения д) инверсном
10.	Какое из указанных цифровых устройств является бистабильным?	а) логический элемент И-НЕ; б) логический элемент ИЛИ; в) триггер; г) шифратор; д) логический элемент И-ИЛИ.

11.	На рисунке изображена вольт-амперная характеристика 	а) тиристора б) биполярного транзистора в) выпрямительного диода г) полевого транзистора д) стабилитрона
12.	На рисунке изображена вольт-амперная характеристика 	а) тиристора б) биполярного транзистора в) выпрямительного диода г) полевого транзистора д) стабилитрона
13.	На рисунке приведена схема включения транзистора с общей (-им)... 	а) базой б) коллектором в) эмиттером г) стоком д) затвором
14.	По какому энергетическому параметру выбирают резистор?	а) по напряжению; б) по току; в) по мощности; г) по номиналу; д) по точности.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1.	Определить значения статического (R_{cm}) и дифференциального (R_d) сопротивлений нелинейного элемента с заданной ВАХ в рабочей точке 	а) $R_{cm} = 0,75 \text{ Ом}$, $R_d = 1 \text{ Ом}$; б) $R_{cm} = 1 \text{ Ом}$, $R_d = 0,5 \text{ Ом}$; в) $R_{cm} = 0,5 \text{ Ом}$, $R_d = 1,5 \text{ Ом}$; г) $R_{cm} = 0,75 \text{ Ом}$, $R_d = 2 \text{ Ом}$; д) $R_{cm} = 1,33 \text{ Ом}$, $R_d = 1 \text{ Ом}$.
----	--	---

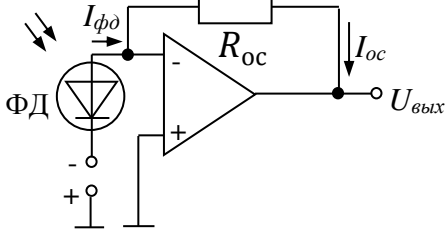
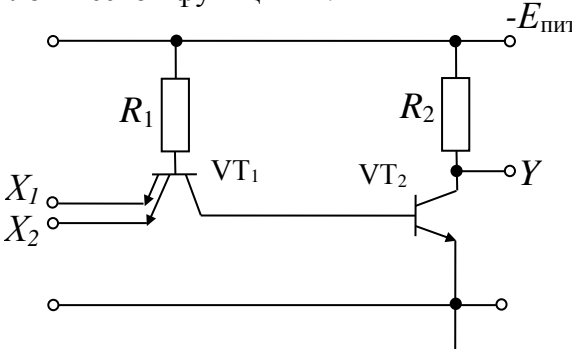
2.	Идеальный диод включен в схему, приведенную на рисунке. Определить $U_{\text{вых}}$. 	а) 0; б) 7,5 В; в) 10 В; г) 15 В; д) 0,1 В.
3.	Относительно напряжения на диоде справедливо утверждение, что... 	а) максимальное значение напряжения на диоде равно амплитудному значению входного напряжения б) максимальное значение напряжения на диоде зависит от сопротивления резистора в) максимальное значение напряжения на диоде равно половине амплитудного значения входного напряжения г) максимальное значение напряжения на диоде равно действующему значению входного напряжения д) максимальное значение напряжения на диоде равно среднему значению входного напряжения
4.	Действующее значение напряжения на входе однополупериодного диодного выпрямителя с резистивной нагрузкой 220В. Определите значение выходного напряжения выпрямителя.	а) 110 В; б) 99 В; в) 220 В; г) 155 В; д) 198 В.
5.	Действующее значение напряжения на входе однофазного мостового диодного выпрямителя с резистивной нагрузкой 220В. Определите значение выходного напряжения выпрямителя	а) 110 В; б) 99 В; в) 220 В; г) 155 В; д) 198 В.
6.	Определить коэффициент усиления инвертирующего усилителя 	а) $K = \frac{R_1}{R_{OC}}$; б) $K = -\frac{R_{OC}}{R_1}$; в) $K = \frac{R_1}{R_1 + R_{OC}}$; г) $K = \frac{R_{OC}}{R_1 + R_{OC}}$; д) $K = \frac{R_{OC} + R_1}{R_1}$.

7.	Определить коэффициент усиления неинвертирующего усилителя 	а) $K = 1 + \frac{R_1}{R_{oc}}$; б) $K = \frac{R_1}{R_{oc}}$; в) $K = 1 + \frac{R_{oc}}{R_1}$; г) $K = \frac{R_{oc}}{R_1}$; д) $K = \frac{R_{oc}}{R_1 + R_{oc}}$.
8.	Записать выражение для комплексной передаточной функции усилителя по напряжению 	а) $\dot{K}_u = j\omega R_{oc}C$; б) $\dot{K}_u = \frac{1}{j\omega R_{oc}C}$; в) $\dot{K}_u = -j\omega R_{oc}C$; г) $\dot{K}_u = j\omega \frac{R_{oc}}{C}$; д) $\dot{K}_u = j\omega \frac{C}{R_{oc}}$.
9.	Записать выражение для выходного напряжения аналогового сумматора 	а) $U_{ВЫХ} = (U_1 + U_2) \frac{R_{oc}}{R_1 + R_2}$; б) $U_{ВЫХ} = R_{oc} \left(\frac{U_1}{R_2} + \frac{U_2}{R_1} \right)$; в) $U_{ВЫХ} = (R_1 + R_2) \frac{U_1 + U_2}{R_{oc}}$; г) $U_{ВЫХ} = -R_{oc} \left(\frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} \right)$; д) $U_{ВЫХ} = - \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) R_{oc} (U_1 + U_2)$.
10.	Для логического элемента И-ИЛИ-НЕ записать выполняемую функцию 	а) $Y = X_1X_2 + X_3X_4$; б) $Y = \overline{X_1 + X_2} + \overline{X_3X_4}$; в) $Y = \overline{X_1X_2} + \overline{X_3X_4}$; г) $Y = \overline{X_1X_2} + \overline{X_3X_4}$; д) $Y = \overline{X_1 + X_2} + \overline{X_3X_4}$.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Действующее значение напряжения на входе однополупериодного диодного выпрямителя с резистивной нагрузкой 220В, сопротивление нагрузки 10 Ом. Определите значение выходного тока выпрямителя	а) 11 А; б) 9,9 А; в) 22 А; г) 15,5 А; д) 19,8 А.
---	--	--

2	Действующее значение напряжения на входе однофазного мостового диодного выпрямителя с резистивной нагрузкой 220В, сопротивление нагрузки 10 Ом. Определите значение выходного тока выпрямителя	а) 11 А; б) 9,9 А; в) 22 А; г) 15,5 А; д) 19,8 А,
3	Действующее значение напряжения на входе однополупериодного диодного выпрямителя с резистивной нагрузкой 220В, сопротивление нагрузки 10 Ом. Определите примерное значение мощности потерь в диоде.	а) 220 Вт; б) 10 Вт в) 110 Вт; г) 15,5 А; д) 22 Вт.
4	Действующее значение напряжения на входе однофазного мостового диодного выпрямителя с резистивной нагрузкой 220В, сопротивление нагрузки 10 Ом. Определите примерное значение мощности потерь в диоде.	а) 220 Вт; б) 10 Вт в) 110 Вт; г) 15,5 А; д) 22 Вт.
5	Действующее значение напряжения на входе однополупериодного диодного выпрямителя с емкостным фильтром 220В, сопротивление нагрузки 10 Ом. Определите значение выходного напряжения выпрямителя.	а) 110 В; б) $> 99 \text{ В, но } < 311 \text{ В}$; в) $> 198 \text{ В, но } < 311 \text{ В}$; ; г) 99 В ; д) 220 В.
6	Действующее значение напряжения на входе однофазного мостового диодного выпрямителя с емкостным фильтром 220В, сопротивление нагрузки 10 Ом. Определите значение выходного напряжения выпрямителя	а) 110 В; б) $> 99 \text{ В, но } < 311 \text{ В}$; в) $> 198 \text{ В, но } < 311 \text{ В}$; г) 99 В ; д) 220 В .
7	Действующее значение напряжения на входе однополупериодного диодного выпрямителя с емкостным фильтром 220В. Определите значение выходного напряжения выпрямителя на холостом ходе.	а) 311В; б) $> 99 \text{ В, но } < 311 \text{ В}$; в) $> 198 \text{ В, но } < 311 \text{ В}$; ; г) 99 В ; д) 220 В .

8	Между входами ОУ включен фотодиод (ФД), ток которого при данной освещенности равен 5мА. Определить R_{oc}, чтобы $U_{вых} = 5В$. (ОУ идеален). 	а) $R_{oc} = 2кОм$; б) $R_{oc} = 1кОм$; в) $R_{oc} = 1000ом$; г) $R_{oc} = 0,5кОм$; д) $R_{oc} = 10кОм$.
9	Действующее значение напряжения на входе одно диодного выпрямителя с емкостным фильтром 220В. Определите значение выходного напряжения выпрямителя на холостом ходе.	а) 311В; б) $> 99 В$, но $< 311 В$; в) $> 198 В$, но $< 311 В$; г) 99 В; д) 220 В.
10	По схеме указать тип логического элемента и записать выражение логической функции Y. 	а) И-ИЛИ $Y = X_1 + X_2$; б) ИЛИ-НЕ $Y = \overline{X_1 + X_2}$; в) 2ИЛИ-НЕ $Y = \overline{X_1 X_2}$; г) 2И-НЕ $Y = \overline{X_1 X_2}$; д) ИЛИ-И $Y = X_1 + X_1 X_2$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Элементы электронных устройств: резисторы, конденсаторы.
2. Элементы электронных устройств: катушки, дроссели, трансформаторы.
3. Полупроводниковые приборы. Принцип действия *p-n* перехода.
4. ВАХ *p-n* перехода и его параметры.
5. Выпрямительные диоды.

6. Специальные диоды: стабилитроны, варикапы.
7. Специальные диоды: фото, светодиоды, туннельные диоды.
8. Переключающие диоды: тиристоры, динисторы, симисторы.
9. Транзисторы: классификация, обозначение.
10. Схемы включения транзисторов.
11. ВАХ биполярных транзисторов.
12. Транзистор как усилитель.
13. ВАХ полевых транзисторов.
14. Классификация и характеристики источников вторичного электропитания (ИВЭП).
15. Структурная схема трансформаторного ИВЭП.
16. Выпрямители ИВЭП: однофазные однополупериодный и двухполупериодный
17. Принцип электронного усиления.
18. Интегральные операционные усилители (ОУ).
19. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на базе ОУ.
20. Дифференцирующий и интегрирующий усилители на базе ОУ.
21. Устройства сложения, вычитания аналоговых сигналов на базе ОУ.
22. Компараторы напряжения.
23. Основные логические элементы..
24. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).
25. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Элементная база электронных устройств	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа,
2	Источники вторичного электропитания (ИВЭП), выпрямители	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ

3	Аналоговые электронные устройства (АЭУ)	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
4	Цифровые устройства	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1.Лачин В.И. Электроника: учеб. пособие / В.И. Лачин, Н.С. Савёлов. Ростов-н/Д: Изд-во «Феникс», 2009. 703с.

2.Прянишников В.А. Электроника: курс лекций. – СПб.: КОРОНАпринт, 2004. 416 с.

3.Гусев В.Г. Электроника: учеб. пособие для вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. М.: Высш. шк., 1991. 621 с.

4 Основы электроники: курс лекций / С.Р. Прохончуков, О.Я. Кравец. – Воронеж: Центрально-Чернозёмное книжное издательство. 2000. 189 с.

5 Питолин В.М. Электротехника и электроника: типовые задачи с примерами решений: учебное пособие / В.М. Питолин, Т.В. Попова. Воронеж: ГОУ ВПО ВГТУ, 2009. 208 с.

6 Аналоговые электронные устройства: основы теории и расчета: учеб. пособие / В.М. Питолин, Т.В. Попова, А.М Щербаков. Воронеж: ГОУ ВПО ВГТУ, 2013. 123 с.

7 Исследование основных элементов электронных схем и выпрямителей: методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Электроника и схемотехника» и «Силовая электроника» для студентов направления 13.03.02 « Электроэнергетика и электротехника» всех

форм обучения /ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: В.А. Медведев, А.К. Муконин.- Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2022.

8 Рыжов В.А. Электротехника. Электроника. Схемотехника. Часть 1 [Электронный ресурс]: практикум/ Рыжов В.А., Пузынин Н.Г.— Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017.— 106 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87185.html>.— ЭБС «IPRbooks».

9 Душин А.Н. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: электроника. Лабораторный практикум/ Душин А.Н., Анисимова М.С., Попова И.С.— Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2012.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56646.html>.— ЭБС «IPRbooks».

10 Лоскутов Е.Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лоскутов Е.Д.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44037.html>.— ЭБС «IPRbooks».

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

1. LibreOffice;
2. Apache OpenOffice 4.1.11;
3. Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic;
4. Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP;
5. FEMM 4.2;
6. SciLab;
7. MATLAB Classroom;
8. Simulink Classroom.

Отечественное ПО

1. «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ»».
2. Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет «Антиплагиатинтернет»».
3. Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ).
4. Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

1. Электротехника. Сайт об электротехнике

Адрес ресурса: <https://electrono.ru>

2. Электротехнический портал

<http://электротехнический-портал.рф/>

3. Силовая электроника для любителей и профессионалов

Адрес ресурса: <http://www.multikonelectronics.com/>

4. Netelectro

Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации.

Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления

Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

5. Marketelectro

Отраслевой электротехнический портал. Представлены новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты, библиотека, электромаркетинг.

Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

6. Электромеханика

Адрес ресурса: <https://www.electromechanics.ru/>

7. Electrical 4U

Разделы сайта: «Машины постоянного тока», «Трансформаторы», «Электротехника», «Справочник»

Адрес ресурса: <https://www.electrical4u.com/>

8. All about circuits

Одно из самых крупных онлайн-сообществ в области электротехники. На сайте размещены статьи, форум, учебные материалы (учебные пособия, видеолекции, разработки, вебинары) и другая информация

Адрес ресурса: <https://www.allaboutcircuits.com>

9. Библиотека ООО «Электропоставка»

Адрес ресурса: <https://elektropostavka.ru/library>

10. Электрик

Адрес ресурса: <http://www.electrik.org/>

11. Чертижи.ru

Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

12. Электроспец

Адрес ресурса: <http://www.elektrospets.ru/index.php>

13. Библиотека WWER

Адрес ресурса: <http://lib.wwer.ru>

14. Единая система конструкторской документации.

Адрес ресурса: https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumentatsii

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Учебная лаборатория «Электроника» с набором лабораторных стендов.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электроника и схемотехника» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета электронных устройств. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать

	дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	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; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП