

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета А.В. Бурковский

«31» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Устройства электронной техники»

**Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Профиль ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2016

Автор программы

/Шелякин В.П./

Заведующий кафедрой
Электромеханических
систем и электроснабжения

/Щелякин В.П./

Руководитель ОПОП

/Ситников Н.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

изучение элементной базы электроники, электронных устройств аналоговых и цифровых сигналов;

обеспечение понимания студентами физических принципов работы, проектирования, методов изготовления и возможностей применения электронных устройств на полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах;

ознакомление с архитектурой микропроцессорных систем, типовыми структурами и областями применения микропроцессорных средств;

понимание задач, решаемых с помощью электронных устройств;

формирование представлений о математических методах их анализа и проектирования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

знание устройства, принципа действия, параметров и характеристик полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

знание принципов построения, принципов действия и методов проектирования электронных устройств, построенных на базе полупроводниковых приборов и интегральных микросхем и микропроцессоров;

умение понимать электронные схемы, определять по условным обозначениям и справочникам параметры электронных элементов, уметь строить и рассчитывать устройства, выполненные на этих элементах;

умение квалифицированно решать инженерные задачи по обслуживанию электронной аппаратуры электромеханического производства и грамотно производить выбор стандартной электронной аппаратуры в зависимости от конкретных требований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Устройства электронной техники» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Устройства электронной техники» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

ПК-6 - способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	знать методы и правила графического отображения схем

	в соответствии с ЕСКД;
	уметь читать чертежи схем и другую конструкторскую документацию; изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств
	владеть навыками работы с графическими пакетами для получения электрических схем и других документов
ПК-6	знать методы обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики
	уметь собирать и обрабатывать данные, необходимые для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости систем энергетики
	владеть навыками расчета режимы работы электронной техники

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Устройства электронной техники» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы	180	180

з.е.	5	5	
заочная форма обучения			
Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	34	12	22
В том числе:			
Лекции	10	4	6
Практические занятия (ПЗ)	12	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	4	8
Самостоятельная работа	133	56	77
Курсовая работа	+		+
Контрольная работа	+	+	
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость академические часы	108	72	108
з.е.	5	2	3

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	Принципы работы, параметры и характеристики электронных приборов - диодов, транзисторов, тиристоров	Предмет курса и его задачи. Роль электроники в решении задач автоматизации технологических процессов. Линейные элементы. Резисторы, конденсаторы, индуктивность. Основы физики полупроводников. Элементы зонной теории полупроводников. Контактные явления в полупроводниках. Температурная зависимость электропроводности полупроводников, р-п переход. ВАХ, параметры и классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды, стабилитроны, тиристоры. Принцип действия,	4	2	4	30	40

		характеристики и параметры тиристоров Управление тиристорами. Принцип действия, характеристики и параметры биполярных транзисторов. Схемы включения и режимы работы. Работа транзистора на переменном и импульсном сигналах. Физическая структура, принцип действия и параметры полевого транзистора с изолированным затвором. Общетехнические и экономические характеристики и система обозначений полупроводниковых приборов					
2	Аналоговые электронные устройства	Классификация усилителей. Параметры и характеристики усилителей. Понятие обратной связи. Усилители переменного сигнала. Многокаскадные усилители, их характеристики и параметры. Усилители постоянного тока Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Усилители мощности.	4	4	4	14	26
3	Преобразователи энергии	Выпрямители однофазного тока с активной, активно-индуктивной и емкостной нагрузкой. Трехфазный нулевой выпрямитель. Трехфазный мостовой выпрямитель. Регулируемые преобразователи переменного напряжения. Параметрический стабилизатор. Компенсационный стабилизатор. Средства электропитания электронной аппаратуры. Общие сведения о преобразователях постоянного напряжения в переменное.	4	4	4	14	26
4	Цифровые электронные устройства	Основные понятия алгебры логики. Инверсия, конъюнкция, дизъюнкция. Основные логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Шифраторы, Дешифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Триггеры и Счетчики интегральной системы элементов.	4	4	4	16	26
5	Применение электронных устройств в промышленности		2	4	2	16	24
Итого			18	18	18	90	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Принципы работы, параметры и характеристики электронных приборов - диодов, транзисторов, тиристоров	Предмет курса и его задачи. Роль электроники в решении задач автоматизации технологических процессов. Линейные элементы. Резисторы, конденсаторы, индуктивность. Основы физики полупроводников. Элементы зонной теории полупроводников. Контактные явления в полупроводниках. Температурная зависимость электропроводности полупроводников, р-п переход. ВАХ, параметры и классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды, стабилитроны, тиристоры. Принцип действия, характеристики и параметры тиристоров	2	4	4	45	55

		Управление тиристорами. Принцип действия, характеристики и параметры биполярных транзисторов. Схемы включения и режимы работы. Работа транзистора на переменном и импульсном сигналах. Физическая структура, принцип действия и параметры полевого транзистора с изолированным затвором. Общетехнические и экономические характеристики и система обозначений полупроводниковых приборов					
2	Аналоговые электронные устройства	Классификация усилителей. Параметры и характеристики усилителей. Понятие обратной связи. Усилители переменного сигнала. Многокаскадные усилители, их характеристики и параметры. Усилители постоянного тока Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Усилители мощности.	2	2	2	22	28
3	Преобразователи энергии	Выпрямители однофазного тока с активной, активно-индуктивной и емкостной нагрузкой. Трехфазный нулевой выпрямитель. Трехфазный мостовой выпрямитель. Регулируемые преобразователи переменного напряжения. Параметрический стабилизатор. Компенсационный стабилизатор. Средства электропитания электронной аппаратуры. Общие сведения о преобразователях постоянного напряжения в переменное.	2	2	2	22	28
4	Цифровые электронные устройства	Основные понятия алгебры логики. Инверсия, конъюнкция, дизъюнкция. Основные логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Шифраторы, Дешифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Триггеры и Счетчики интегральной системы элементов.	2	2	2	22	28
5	Применение электронных устройств в промышленности		2	2	2	22	28
Итого			10	12	12	133	167

5.2 Перечень лабораторных работ

Изучение цепей постоянного и переменного тока с линейными и нелинейными элементами (лабораторная работа №1)

Изучение однофазных и трехфазных выпрямителей (лабораторная работа №2)

Изучение усилителей на биполярных транзисторах (лабораторная работа №3)

Изучение линейных и импульсных схем на полевых транзисторах с управляющим р-п переходом (лабораторная работа №4)

Изучение компенсационных стабилизаторов напряжения (лабораторная работа №5)

Изучение RC-генераторов синусоидального сигнала (лабораторная работа №6)

Изучение базовых логических схем комбинационного типа (лабораторная работа №7)

Изучение цифровых устройств для регистрации числа импульсов (лабораторная работа №8)

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины

предусматривает выполнение курсовой работы в 5 семестре для очной формы обучения, в 7 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Расчет транзисторного усилительного каскада»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- систематизацию, закрепление и углубление теоретических и практических знаний, а также применение их при решении конкретных задач по современной схемотехнике;
- получение и развитие необходимых навыков по применению инженерных расчетов;
- обучение по самостоятельному пользованию специальной литературой; приобретение навыков оформления технической документации, составления пояснительной записки с иллюстрированным материалом, чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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
ПК-5	знать методы и правила графического отображения схем в соответствии с ЕСКД;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь читать чертежи схем и другую конструкторскую документацию; изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с графическими пакетами для получения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	электрических схем и других документов			
ПК-6	знать методы обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь собирать и обрабатывать данные, необходимые для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости систем энергетики	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками расчета режимы работы электронной техники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 5 семестре для очной формы обучения, 7, 6 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-5	знать методы и правила графического отображения схем в соответствии с ЕСКД;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь читать чертежи схем и другую конструкторскую документацию; изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками работы с графическими пакетами для получения электрических схем и других документов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать методы обработки экспериментальных данных, основные положения теории	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	вероятностей и математической статистики			
	уметь собирать и обрабатывать данные, необходимые для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости систем энергетики	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками расчета режимы работы электронной техники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

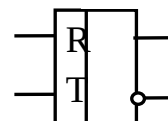
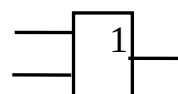
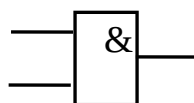
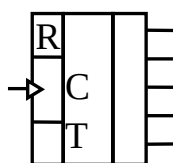
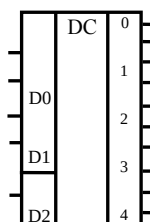
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	знать методы и правила графического отображения схем в соответствии с ЕСКД;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь читать чертежи схем и другую конструкторскую документацию; изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и 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 навыками работы с графическими пакетами для получения электрических схем и других документов	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
ПК-6	знать методы обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

уметь собирать и обрабатывать данные, необходимые для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости систем энергетики	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 навыками расчета режимы работы электронной техники	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

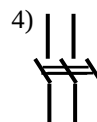
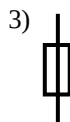
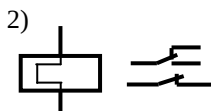
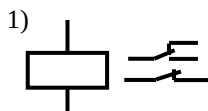
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- Расположить полупроводниковые приборы в порядке увеличения количества p - n переходов.
 - 1) диод, транзистор, тиристор.
 - 2) тиристор, диод, транзистор.
 - 3) диод, тиристор, транзистор.
 - 4) транзистор, диод, тиристор.
- Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит логическому элементу «ИЛИ».



- Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит электромагнитному реле (магнитному пускателю).

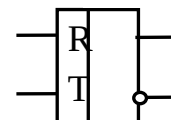
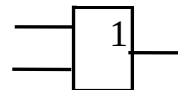
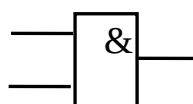
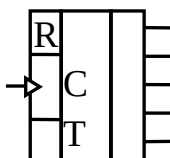
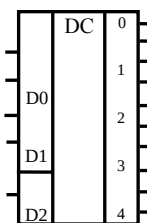


- Определить мощность на резисторе если напряжение на нём увеличилось в два раза: 1) не изменилось. 2) увеличилось в два раза. 3) уменьшилось в два раза. 4) увеличилось в четыре раза.
- Транзисторный усилитель выполненный по схеме «ОБ» усиливает:
 - 1) только мощность.
 - 2) только мощность и напряжение.
 - 3) только мощность и ток.
 - 4) ток, напряжение и мощность.
- Разместить выпрямители в порядке возрастания коэффициента пульсаций.
 - а) однополупериодный однофазный.
 - б) однополупериодный трёхфазный.
 - в) двухполупериодный однофазный.
 - г) двухполупериодный трехфазный.
- а) однополупериодный однофазный.
 - б) двухполупериодный трехфазный.
 - в) однополупериодный трёхфазный.
 - г) двухполупериодный однофазный.
- а) однополупериодный однофазный.
 - б) двухполупериодный однофазный.
 - в) однополупериодный трёхфазный.
 - г) двухполупериодный трехфазный.

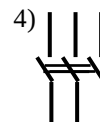
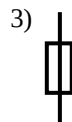
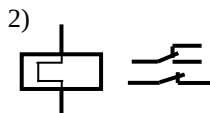
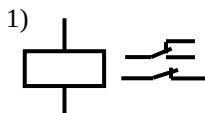
4. а) двухполупериодный трехфазный
 б) однополупериодный трёхфазный.
 в) двухполупериодный однофазный.
 г) однополупериодный однофазный.
7. Какое устройство преобразует аналоговый сигнал в цифровой.
 1) АЦП. 2) триггер. 3) мультиплексор. 4) счётчик. 5) ЦАП.
8. Можно ли использовать **RS**- триггер в качестве ячейки памяти?
 1) да. 2) нет. 3) Только с устройством синхронизации. 4) Только с мостовым выпрямителем.
9. Индикаторы информации могут быть: 1) только звуковые. 2) только тактильные. 3) только цифровые и аналоговые. 4) визуальные. 5) все перечисленные.
10. Датчик это устройство преобразующее информацию исследуемой среды :
 1) в информацию электрического сигнала. 2) в визуальную информацию.
 3) в звуковую информацию. 4) в визуальную и звуковую информацию.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. В цепи постоянного тока напряжением $U = 110$ В непрерывно в течение одних суток горят лампы Н1 и Н2 мощностью 60 Вт и 40 Вт соответственно. Определить токи ламп, общий ток в цепи, сопротивление нитей накала горящих ламп и стоимость энергии, полученной лампами от сети питания, если стоимость 1 кВт·ч электроэнергии равна X рублей.
2. Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит логическому элементу «И».



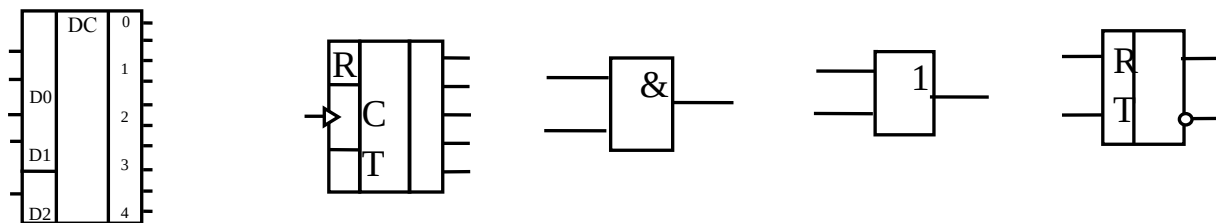
3. Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит **тепловому реле**.



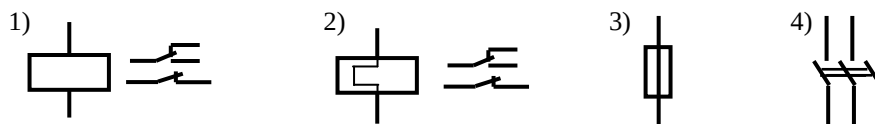
4. Для увеличения ёмкости участка цепи состоящей из конденсатора нужно: 1) увеличить напряжение. 2) увеличить ток. 3) включить дополнительный конденсатор параллельно участку цепи. 4) включить дополнительный конденсатор последовательно участку цепи.
5. Транзисторный усилитель выполненный по схеме «ОЭ» усиливает:
 1) только мощность. 2) только мощность и напряжение.
 3) только мощность и ток. 4) ток, напряжение и мощность.
6. Какой фильтр больше уменьшает пульсации выпрямленного напряжения:
 1) С-фильтр. 2) RC-фильтр. 3) LC-фильтр. 4) все фильтры одинаково уменьшают.
 5) не оказывают влияния.
7. Какое устройство преобразует цифровой сигнал в аналоговый.
 1) АЦП. 2) триггер. 3) мультиплексор. 4) счётчик. 5) ЦАП.
8. Можно использовать **T**- триггеры в качестве счётчиков импульсов.
 1) только с **RS**- триггером. 2) только на **RS**- триггерах. 3) да. 4) нет.
9. Микропроцессором называется:
 1) программно-управляемое электронное устройство. 2) арифметическое устройство.
 3) логическое устройство. 4) блок ручного управления электронными устройствами.
10. В электроизмерениях неэлектрических величин может ли усилитель являться устройством обработки информации?
 1) нет. 2) да. 3) при наличии мостового выпрямителя. 4) при отсутствии обратной связи.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Выбрать соотношение тока $I_{np.}$ и $I_{обр.}$ на диодах выпрямителя.
 1) $I_{np.} > I_{обр.}$ 2) $I_{np.} < I_{обр.}$ 3) $I_{np.} = I_{обр.}$ 4) $I_{np.} \geq I_{обр.}$
2. Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит **RS-триггеру**.



3. Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит плавкому предохранителю.



4. В качестве какого устройства может работать транзистор.

- 1) усилителя. 2) выпрямителя и усилителя. 3) ключа и выпрямителя.
- 4) выпрямителя, усилителя, ключа. 5) выпрямителя.

5. Транзисторный усилитель выполненный по схеме «ОК» усиливает:

- 1) только мощность. 2) только мощность и напряжение.
- 3) только мощность и ток. 4) ток, напряжение и мощность.

6. Чтобы управлять ёмкостью надо использовать:

- 1) конденсатор переменной ёмкости или варикап. 2) резистор и транзистор.
- 3) конденсатор и диод. 4) варикап и диод.

7. Какой логический элемент предназначен для выполнения операции $Y = \overline{X_1 + X_2}$.

- 1) **2ИЛИ – НЕ.** 2) **2И – НЕ.** 3) **2И.** 4) **2ИЛИ.**

8. Для преобразования двоичного кода в десятичный можно использовать:

- 1) мультиплексор. 2) мультивибратор.
- 3) дешифратор. 4) двоично-десятичный счетчик.

9. Индикатор информации могут быть:

- 1) только звуковые. 2) только тактильные. 3) только цифровые и аналоговые. 4) визуальные. 5) все перечисленные.

10. Термодатчик это устройство преобразующее температуру в 1) электрический сигнал. 2) линейные перемещения в электрический сигнал 3) яркость излучения в электрический сигнал. 4) электрический сигнал в температуру. 5) скорость угловых перемещений в электрический сигнал

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Объясните явление «собственной», «дырочной», «электронной» проводимостей, свойства и характеристики электронно-дырочного перехода.
2. Условно-графическое обозначение полупроводниковых элементов в соответствии с ЕСКД.
3. В чем заключается различия основных и неосновных носителей заряда в полупроводниках.
4. Особенности графического отображения электрических принципиальных схем в соответствии с ЕСКД.
5. Приведите формулу теоретической вольт-амперной характеристики диода.
6. Перечислите виды пробоя в полупроводниковых диодах.
7. Объясните принцип работы полупроводниковых светоизлучателей и приемников излучения.
8. Назовите области применения фотоэлектрических и оптоэлектронных приборов.
9. Перечислите пассивные элементы электроники и приведите единицы измерения их параметров.
10. Объясните принцип действия биполярного транзистора, приведите его основные

параметры.

7.2.5 Примерный перечень заданий для экзамена

1. Укажите тип носителей заряда, проходящих через базу в приборах р- и п- типа.
2. Охарактеризуйте элементы, входящие в Т-образную эквивалентную схему транзистора ($r_{э}$, $r_{б}$, $\alpha_{иэ}$, $\beta_{иэ}$, $r_{к}$, $c_{кб}$).
3. В чем отличие полевого транзистора с изолированным затвором от транзистора с р-п переходом?
4. Какими параметрами характеризуются полевые транзисторы?
5. Приведите схемы включения транзисторов.
6. Приведите схему электрическую принципиальную усилителя.
7. Приведите вольт-амперную характеристику триодного тиристора.
8. Приведите вольт-амперную характеристику симметричного тиристора.
9. В чем отличия вольт-амперной характеристики триодного тиристора от вольт-амперной характеристики симметричного тиристора?
10. Что такое напряжение переключения тиристора?

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	Принципы работы, параметры и характеристики электронных приборов - диодов, транзисторов, тиристоров	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Аналоговые электронные устройства	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Преобразователи энергии	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Цифровые электронные устройства	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

5	Применение электронных устройств в промышленности	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
---	---	------------	---

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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Электротехника и электроника: Учебник / Под ред. Б.И. Петленко. - М. : Academia, 2003.- 320 с.
2. Электротехника и электроника: учебник / В.Л. Земляков. - Ростов на Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 304 с. - ISBN 978-5-9275-0454-1.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108>

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:

8.2.1 Программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- Компас-График LT;

- AutoCAD
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- SMath Studio;
- Internet explorer.

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru>
- Единая система конструкторской документации. URL: https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumentatsii
- Национальная электронная библиотека. URL: elibrary.ru
- 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>
- Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>
- Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru/>
- Каталог электротехнического оборудования. URL: <https://electro.mashinform.ru;>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Учебная лаборатория «Промышленная электроника» оборудованная стендами, укомплектованными измерительными средствами (электромеханическими щитовыми приборами, аналоговыми электронными и цифровыми универсальными приборами, лабораторными и промышленными измерительными мостами, стандартными генераторами) и вспомогательным оборудованием.

Натурные лекционные демонстрации в виде муляжей электроизмерительных приборов и преобразователей (вольтметров, ваттметров, амперметров, однофазных и трехфазных счетчиков электрической энергии, измерительных трансформаторов тока, датчиков).

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

По дисциплине «Устройства электронной техники» .

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 электрических схем. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 усвоения 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
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2017	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	