

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ



В.А. Шульцев
(Ф.И.О.)
20 24 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

Специальность:

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника:

техник

Согласовано:

Заместитель директора по УМ и ВР

Иванова Л.Н. Иванова
(подпись) (Ф.И.О.)

« 18 » 01 20 24 г.

Заместитель директора по УПР

Чернега А.М. Чернега
(подпись) (Ф.И.О.)

« 18 » 01 20 24 г.

Разработчик:

Преподаватель высшей квалиф.
качества

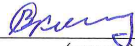
С.С.С. С.С. Семеновская
(подпись) (Ф.И.О.)

« 18 » 01 20 24 г.

Рассмотрена:

Предметной (цикловой) комиссией
11.02.17 Разработка электронных
устройств и систем
Протокол № 1
от « 14 » 01 20 14 г.

Председатель предметной (цикловой)
комиссии


(подпись)

Комаров В.С.
(Ф.И.О.)

Разработана на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования
11.02.17 Разработка электронных
устройств и систем, приказ
Министерства просвещения Российской
Федерации от «02» июня 2022 г. № 392

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1	Область применения рабочей программы.....	4
1.2	Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.3	Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	4
1.4	Перечень формируемых компетенций.....	5
1.5	Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины.....	7
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
2.1	Объём учебной дисциплины и виды учебной работы.....	8
2.2	Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	9
2.3	Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	14
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
3.1	Требования к материально-техническому обеспечению.....	15
3.2	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
4.1	Структура фонда оценочных средств.....	19
4.2	Рекомендации по использованию оценочных средств.....	20
5	ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ.....	23

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины относится к обязательной части образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина Электронная техника относится к Общепрофессиональному циклу дисциплин ОП СПО, читается в 3, 4 семестре.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- определять и анализировать основные параметры электронных схем;
- определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный р-п переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, диатронный эффект и др.;
- устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем;
- типовые узлы и устройства электронной техники

1.4 Перечень формируемых компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения, практический опыт
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства

		для решения профессиональных задач. Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности

		Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

1.5 Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины

Учебная нагрузка обучающегося всего 81 часов, в том числе:

- самостоятельная работа 2 часа
- в форме практической подготовки 30 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Учебная нагрузка по дисциплине (всего)	<i>81</i>
в том числе:	
теоретические занятия	<i>40</i>
практические занятия	<i>30</i>
практическая подготовка	<i>30</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>2</i>
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена в 4 семестре</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Количество часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Раздел 1. Физические основы полупроводниковых приборов			
Тема 1.1. Электрофизические свойства полупроводников	Содержание учебного материала Зонная теория твердого тела. Зонные диаграммы диэлектрика, полупроводника, проводника. Энергетические диаграммы состояния электрона в твердом теле. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие ковалентной связи и ее особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике понятия дырки. Собственная и примесная проводимость. Получение примесной проводимости. Виды примесей, зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры	2	ОК 01- 05 ОК 09
Тема 1.2. Контактные и поверхностные явления в полупроводниках	Содержание учебного материала Основные группы электрических контактов и требования к ним. Электронно-дырочный переход и его свойства. Вольтамперная характеристика (ВАХ) p-n перехода. Понятие пробоя p-n перехода. Виды пробоя. Температурные и частотные свойства p-n перехода. Влияние температуры на ВАХ p-n перехода	2	ОК 01- 05 ОК 09
Раздел 2. Полупроводниковые приборы			
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала Общие сведения. Основные типы. Классификация, маркировка основных типов полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов, варикапов. Диоды Шотки. Характеристики и параметры импульсивных, высокочастотных (ВЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) диодов,	4	ОК 01- 05 ОК 09

	туннельных диоды. Диоды Ганна. Области применения		
	В том числе практических занятий/в форме практической подготовки		
	1. Исследование выпрямительных диодов	2	
	2. Исследование стабилитрона	2	
Тема 2.2. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала	3	ОК 01- 05 ОК 09
	Биполярные транзисторы. Классификация. Типы структур. Устройство, работа, обозначение. Основные способы включения (ОБ, ОЭ, ОК), особенности и характеристики этих схем включения. Входные и выходные статические характеристики. Динамический режим работы транзистора. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Импульсный режим работы транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора. Силовые транзисторы IGBT		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ, ОК и ОБ		
Тема 2.3. Полевые транзисторы	Содержание учебного материала	3	ОК 01- 05 ОК 09
	Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Устройство. Принцип работы. Основные способы включения. Характеристики и параметры. Полевые транзисторы МДП структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырехполюсник. Условное графическое обозначение. Силовые транзисторы MOSFET		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование полевого транзистора, включенного по схеме с ОИ, ОС и ОЗ		
Тема 2.4. Тиристоры	Содержание учебного материала	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Общие сведения. Устройство и режим работы. Основные физические процессы. Принцип действия, параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы. Условное графическое изображение и маркировка. Области применения		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование тиристора		
Тема 2.5.	Содержание учебного материала	4	ОК 01- 05

Оптоэлектронные приборы	Светодиоды. Устройство. Характеристики и параметры. Применение. Обозначение. Фотоприемники. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках: Классификация. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство. Характеристики и параметры. Принцип работы. Применение. Обозначение. Оптроны. Структурная схема оптронов. Разновидности оптронов. Принцип работы. Параметры и характеристики. Обозначение		ОК 09
	В том числе практических занятий		
	1. Исследование светодиодных приборов	2	
	2. Исследование фотодиодных приборов	2	
Раздел 3. Устройства отображения информации			
Тема 3.1. Общие сведения об электровакуумных приборах. Электронные лампы	Содержание учебного материала	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Классификация электровакуумных приборов. Электронная эмиссия, виды эмиссии. Модель прибора вакуумной электроники. Электронные лампы. Вакуумный диод, триод, многоэлектродные лампы. Электровакуумные микролампы. Обозначение. Устройство. Принцип работы. Параметры и характеристики. Понятие динаatronного эффекта. Области применения		
Тема 3.2. Устройства отображения информации	Содержание учебного материала	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Классификация. Основные параметры устройств отображения информации. Жидкокристаллические (ЖК или LCD)-мониторы. Устройство. Технические характеристики. Достоинства и недостатки типов матриц. Плазменные, светодиодные: LED, OLED-индикаторы. Устройство и принцип работы. Применение		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование ЖК- индикатора		
Раздел 4. Аналоговая схемотехника			
Тема 4.1. Электронные усилители. Основные свойства	Содержание учебного материала	4	ОК 01- 05 ОК 09
	Общие сведения. Квалификация. Основные технические показатели усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Понятие устойчивости усилителя. Классы усиления: А, В, АВ, С, D. Усилительные каскады на биполярном и полевом транзисторах. Схемы, назначение элементов, сравнительный анализ.		

	Схемы построения усилителей мощности. Многокаскадные усилители		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование усилителя мощности звуковой частоты		
Тема 4.2. Операционные усилители	Содержание учебного материала	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Операционные усилители. Назначение. Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника ОУ. Особенности реальных ОУ. Типовые узлы на базе ОУ: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы. Основные серии интегральных ОУ. Типовые схемы на ОУ. Широкополосные усилители. Основные требования к ним. Схема коррекции амплитудочастотной характеристики (АЧХ) и переходной характеристики. Повторители напряжения. Избирательные и резонансные усилители		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя на ОУ.		
Тема 4.3. Генераторы гармонических колебаний	Содержание учебного материала	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Генераторы напряжения синусоидальные, Основные типы: RC-, LC- генераторы, мостовой генератор Вина, кварцевые генераторы, фазовый генератор		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование RC-генераторов		
Раздел 5. Импульсные и цифровые устройства			
Тема 5.1. Электронные ключи и формирователи импульсов	Содержание учебного материала	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Методы повышения быстродействия электронных ключей. Формирование импульсов. Ограничители амплитуды сигналов. Триггеры, как бистабильные ключи и формирователи импульсов. Схемы. Применение		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование транзисторного электронного ключа		
Тема 5.2. Генераторы импульсных	Содержание учебного материала	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов		

сигналов	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование работы мультивибратора		
Тема 5.3. Цифровые устройства. Общие понятия	Содержание учебного материала	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Цифровые интегральные схемы. Понятие серии. Обозначение. Основные достоинства цифровой техники		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование микросхемы таймера.		
Раздел 6. Источники питания			
Тема 6.1. Основные понятия об источниках питания	Содержание учебного материала	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Источников питания. Классификация. Основные параметры. Функциональная схема вторичного источника питания и назначение её основных блоков. Выпрямители. Типы выпрямителей. Основные параметры. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты		
Тема 6.2. Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Классификация стабилизаторов. Линейные стабилизаторы. Структурные схемы. Принцип работы. Импульсные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. Принцип работы. Основные особенности импульсных стабилизаторов. Стабилизаторы напряжения и тока в интегральном исполнении		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Промежуточная аттестация		9	
Всего:		81	

2.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации устанавливают порядок и методику изучения теоретического и практического материала дисциплины. Методические рекомендации составляются по каждому виду учебной работы.

2.3.1 Методические рекомендации по теоретической части дисциплины

Теоретическая часть дисциплины направлена на формирование системы знаний о: физических основах полупроводниковых приборов, полупроводниковых приборах, устройствах отображения информации, аналоговой схемотехнике, импульсных и цифровых устройства, источниках питания.

Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентами при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных разделов дисциплины. Очень важным в процессе освоения дисциплины является собственное знакомство студентов с теоретическими знаниями по теме дисциплины в процессе подготовки к практическим занятиям. В качестве активных и интерактивных форм проведения занятий рекомендуется использовать диалоговый метод. Подобный подход способствует более полному и глубокому усвоению информации, овладению необходимыми компетенциями, приобретению практического опыта.

2.3.2 Методические рекомендации по организации практических занятий

Цель практических занятий – овладение навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой дисциплины.

В организации практических занятий реализуется принцип как самостоятельной, так и совместной деятельности. При проведении групповых практических занятий обучающиеся учатся работать в коллективе, принимать совместные решения, искать пути совместного решения практических задач. Такое проведение занятий обеспечивает контроль усвоения знаний и развитие практических навыков студентов.

Во время практических занятий студенты знакомятся с: физическими основами полупроводниковых приборов, полупроводниковыми приборами, устройствами отображения информации, аналоговой схемотехникой, импульсными и цифровыми устройствами, источниками питания.

При изучении дисциплины (модуля) студенты ориентируются на чтение специальной литературы, изучение электронных учебных пособий. Современное понимание учебного процесса и осмысление изучаемого предмета предполагает применение новых методик преподавания, в частности применение компьютерных технологий (персональных компьютеров с доступом в интернет), дистанционного обучения, интерактивных форм занятий.

Практические занятия в большинстве своем строятся следующим образом:

- 20% занятия преподаватель дает задание студентам, объясняя в зависимости от поставленных задач методы и приемы для его выполнения;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами или коллективное выполнение упражнений и представление результатов в группе;
- 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – анализ результатов, разбор типовых ошибок, допущенных при решении задач, подведение итогов выполнения упражнений.

Все виды работы и методики направлены на формирование у студентов устойчивых навыков профессиональной подготовки, выработку умений применения теоретических знаний в практической деятельности.

2.3.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

В рамках учебной дисциплины предусматривается аудиторная самостоятельная работа студентов. Аудиторная самостоятельная работа в зависимости от тематики занятия и представляет собой выполнение индивидуальных практических заданий или заданий в малых группах (ответы на заранее заданные вопросы), ответы на вопросы во время итогового собеседования, работу с литературой и иными источниками информации.

В процессе организации самостоятельной работы поддерживается возможность дистанционной работы с преподавателями, в ходе которой можно получить необходимую консультацию и разрешить наиболее сложные вопросы изучаемой дисциплины (модуля), скорректировать осмысление материала. Таким образом, самостоятельная работа студентов как составная часть учебной дисциплины направлена на более глубокое, осмысленное понимание материала и, как следствие, овладение необходимыми компетенциями как итог изучения дисциплины.

2.3.4 Методические рекомендации по практической подготовке студентов

Практическая подготовка по дисциплине организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при проведении дисциплины организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организована

1) непосредственно в Политехническом колледже НовГУ, в том числе в лаборатории электронной техники, предназначенном для проведения практической подготовки.

2) в организациях: ЗАО «НПП «Планета-Аргалл», осуществляющей деятельность по профилю ОП, предназначенных для проведения практической подготовки, на основании заключенных договоров.

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Лаборатория электронной техники:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочее место обучающихся
- локальная сеть с выходом в Интернет
- комплект проекционного оборудования
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства);
- лабораторные стенды или комбинированные устройства для изучения электрической цепи и её элементов (источники, потребители, соединительные провода), электрических цепей с конденсаторами, переходных процессов в цепях переменного тока, законов коммутации, резонансных явлений, однофазной и трехфазной систем электроснабжения, трансформаторов;

- классная доска
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства;
- программное обеспечение для расчета и проектирования электрических и электронных схем;
- Точка доступа – 1 шт.
- Сетевой фильтр – 1 шт.
- Телевизор – 2 шт.
- Универсальная мобильная стойка для ЖК панелей – 2 шт.
- Шкаф металлический офисный – 1 шт.
- Кондиционер – 2 шт.
- Тележка для хранения и зарядки 10 ноутбуков до 17". – 1 шт.
- Камера видеонаблюдения IP – 1 шт.
- Доска магнитно-маркерная односекционная – 1 шт
- комплект учебно-лабораторного оборудования "Основы электрических машин и электропривода" – 1 шт
- Безмасляный поршневой компрессор – 1 шт
- Полуавтоматический настольный принтер для трафаретной печати, включая раму натяжения – 1 шт
- Настольный автоматический установщик SMD-компонентов – 1 шт
- Настольная конвейерная конвекционная печь, включая систему дымоудаления. – 1 шт
- Приточно-вытяжная вентиляция – 1 шт.
- Аптечка – 1 шт
- Огнетушитель – 1 шт
- Кулер 19 л (холодная/горячая вода) – 1 шт
- Санитайзер – 1 шт
- Очки защитные прозрачные – 10 шт.
- Халат рабочий – 10 шт.
- Перчатки – 10 шт

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Агеев, И. М. Физика электронных приборов : учебное пособие / И. М. Агеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 324 с. – ISBN 978-5-8114-5779-3.
2. Аполлонский, С. М. Основы электротехники. Практикум : учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6707-5.
3. Гальперин М.В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. – 352 с. – (Профессиональное образование). ISBN: 978-5-8199-0176-2.
- Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 736 с. – ISBN 978-5-8114-6756-3.
4. Прохоров, С. Г. Аналоговая электроника в приборостроении. Руководство по решению задач : учебное пособие для СПО / С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 244 с. – ISBN 978-5-8114-6831-7.

5. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6886-7.

6. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-6801-0.

7. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-6758-7.

8. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1.

б) Дополнительная литература

1. «РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: www.rlocman.com.ru/indexs.htm (дата обращения: 03.09.2021).

2. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.radioradar.net/about_project/index.html/ (дата обращения: 03.09.2021).

3. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <http://схем.net> (дата обращения: 03.09.2021).

4. РадиоБиблиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_схемы.html (дата обращения: 03.09.2021).

Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rosportal.ru/> (дата обращения: 03.09.2021).

в) Программное обеспечение

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
ContentReader PDF 15 Business Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой) *	Договор №282/Ю	27.10.2022
Zbrush Academic Volume License	Договор №209/ЕП(У)20-ВБ	30.11.2020
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD	Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763	03.11.2020
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных. Расширенная для физического сервера	Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127	03.11.2020
Антиплагиат. Вуз. *	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Azure Dev Tools for Teaching MS Windows	Договор №243/Ю	19.12.2018
MS Office 365	Безвозмездно передаваемое ВУЗам	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
«Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Education Renewal. 250-499 Node I year License» /1 год *	Договор №158/ЕП(У)22-ВБ	21.09.2022
* отечественное производство		

г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор от 17.12.2014 № БТ-46/11	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
ЭБС «Электронная библиотечная система Новгородского государственного университета» (ЭБС НовГУ). Универсальный ресурс. Внутривузовские издания НовГУ.	Договор № 230 от 30.12.2022 с ООО «КДУ»	бессрочный
«Национальная электронная библиотека» Универсальный ресурс.	Договор от 14.03.2022 № 101/НЭБ/2338-п с ФБГУ «Российская Государственная библиотека»	14.03.2022 - 14.03.2027
ЭБС Polpred.com. Обзор СМИ. Электронные статьи 600 деловых газет, журналов, информагентств за 20 лет.	Соглашение с ООО «ПОЛПРЕД Справочники». Тестовый доступ.	с 01.01.2023
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

- открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;
- закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и хранится в соответствующем подразделении.

Таблица – Критерии и методы оценки результатов обучения

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный p-n-переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, диатронный эффект и др.; - устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем; - типовые узлы и устройства электронной техники	- правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; - глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств; - глубина понимания устройства, основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем; - оптимальность применения типовых узлов и устройств электронной техники	Устный опрос. Тестирование. Подготовка доклада и презентации по заданной теме. Анализ результатов выполнения самостоятельной работы
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		

- определять и анализировать основные параметры электронных схем; - определять работоспособность устройств электронной техники; - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	-точность и грамотность определения и анализа основных параметров электронных схем и оценки работоспособности устройств электронной техники; -быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; - скорость ориентации в разделах справочной литературе	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при защите лабораторных работ, тестирования, проверочных работ и др. видов текущего контроля
--	--	---

4.2 Рекомендации по использованию оценочных средств

Рекомендации по выполнению контрольной работы

При выполнении контрольной работы необходимо обращать внимание на правильность профессиональной терминологии, логичность и фактическую точность в формулировании ответа (в случае заданий, на которые требуется дать развернутый ответ), на последовательность в изложении материала. Ответы необходимо давать с опорой на теоретические знания, полученные во время изучения дисциплины. При использовании альтернативных источников информации указывать их.

Пример контрольной работы

Задания

1 Что называют пробоем р-п перехода?

- а) явление, при котором р-п переход приобретает свойства односторонней проводимости
- б) явление, при котором р-п переход теряет свойства односторонней проводимости
- в) явление, при котором теряет свойства двусторонней проводимости

2 Вставьте недостающее слово или словосочетание.

Индикаторные приборы - это...

3. Укажите формулу с неправильным ответом определение входного сопротивления схемы включения транзистора с ОЭ:

- а) $R_{вх} = R_{вх}$

4.Когда наблюдается равновесное состояние р-п перехода?

- а) когда к р-п переходу не приложено внешнее напряжение
- б) когда к р-п переходу приложено внешнее напряжение
- в) когда ток идет навстречу, от п к р

5 В каком режиме работает симметричный мультивибратор?

- а) ждущем
- б) автоколебательном
- в) синхронизации

6 В цепях переменного тока тиристор используется для:

- а) усиления тока
- б) усиления напряжения
- в) регулирования выпрямленного напряжения

7 Вставьте недостающее слово или словосочетание.

Эмиттерный повторитель – усилительный каскад, у которого нагрузка включена в цепь

- 8 Какой полярности подаются управляющие импульсы на симметричный триггер, имеющий один вход?
- а) однополярные
 - б) двухполярные
- 9 Какая форма колебаний формируется на выходе LC-генератора?
- а) прямоугольные импульсы
 - б) треугольные импульсы
 - в) синусоидальное напряжение
 - г) выпрямленное напряжение
- 10 Движением каких носителей заряда обеспечивается диффузионный ток в p-n переходе?
- а) основные носители заряда (ОНЗ)
 - б) неосновные носители заряда (ННЗ)

Рекомендации по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену можно использовать как конспекты лекций, так и литературу, указанную в рабочей программе дисциплины, в том числе, из дополнительного списка. Разрешается также пользоваться дополнительными достоверными источниками информации, в том числе, размещенными в сети Интернет.

В каждом экзаменационном билете содержится 2 вопроса из разных тематических разделов дисциплины.

И далее дать рекомендации по конкретной дисциплине...

Перечень экзаменационных вопросов

- 1.Электронно-дырочный переход и его свойства.
- 2.Выпрямительные диоды. ВАХ. Параметры.
- 3.Импульсные диоды. Схема включения. Временные диаграммы работы.
- 4.Стабилитроны. ВАХ. Параметры. Схема включения.
- 5.Стабилитроны ВАХ. Параметры. Схема включения.
- 6.Фотоприборы.
- 7.Светодиоды. Солнечные элементы.
- 8.Оптроны.
- 9.Структура и принцип работы биполярного транзистора типа p-n-p. УГО.
- 10.Структура и принцип работы биполярного транзистора типа n-p-n. УГО.
- 11.Принцип усиления при помощи транзистора. Схема усилителя. Назначение элементов. Графическое пояснение работы.
- 12.Схема включения биполярного транзистора с ОЭ. Параметры.
- 13.Схема включения биполярного транзистора с ОБ. Параметры.
- 14.Схема включения биполярного транзистора с ОК. Параметры.
- 15.Статическая и динамическая характеристика транзистора.
- 16.Ключевой режим работы транзистора. Схема. Графическое пояснение работы.
- 17.Полевые транзисторы с управляемым p-n переходом. Статические характеристики.
- 18.Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом. Статические характеристики.
- 19.Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом. Статические характеристики.
- 20.Структура и работа динистора. ВАХ. Параметры.
- 21.Тринисторы. Структура. Роль управляющего электрода. Семейство ВАХ.
- 22.Предварительный каскад УНЧ на транзисторе, включенном по схеме с ОЭ. Смещение и стабилизация.

- 23.Предварительный каскад УНЧ на транзисторе, включенном по схеме с ОК (эмиттерный повторитель).
- 24.Двухтактный выходной каскад на транзисторах с трансформаторным выходом.
- 25.Двухтактный бес трансформаторный выходной каскад УНЧ на транзисторах.
- 26.Отрицательная обратная связь (ООС) в усилителях. Влияние её на свойства усилителя. Примеры схем усилителей с ООС.
- 27.Усилители постоянного тока (УПТ). Дрейф нуля. Мостовая схема УПТ.
- 28.Базовая схема операционного усилителя (ОУ) серии 140. Параметры .амплитудная характеристика.
- 29.Примеры построения на ОУ аналоговых устройств.
- 30.Автогенераторы гармонических колебаний LC-типа. Условия самовозбуждения.
- 31.Автогенераторы гармонических колебаний RC-типа с фазовращающим контуром.
- 32.Генераторы линейно изменяющегося напряжения.
- 33.Дифференцирующая RC-цепь. Графическое пояснение работы.
- 34.Интегрирующая RC-цепь. Графическое пояснение работы.
- 35.Автоколебательный мультивибратор на транзисторах.
- 36.Автоколебательный мультивибратор на логических элементах.
- 37.Одновибратор на транзисторах.
- 38.Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ.
- 39.Схемы диодно-транзисторной логики.
- 40.Схемы транзисторно-транзисторной логики.

5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись	Номер и дата распорядительного документа о принятии изменений