

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
Протокол
от « 27 » апреля 2022 г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от « 27 » апреля 2022 г.
№ 705/41д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.04 Основы электроники

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДН-21	-
Курс	2	-
Семестр	4	-
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	84	-
- лекции, уроки, час.	70	-
- практические занятия, час.	0	-
- лабораторные занятия, час.	14	-
- курсовой проект/работа, час.	0	-
- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.	0	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч	18	-
- самостоятельная работа, час.	8	-
- консультации, час.	2	-
- экзамен, час.	8	-
Самостоятельная работа, час.	0	-
Итого объём образовательной программы, час.	102	-

2022 г

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №44 от 23.01.2018 года .

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Прокофьев В.А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от « 09 » марта 2022 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от « 30 » марта 2022 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем
№ 1 от « 27 » апреля 2022 г.

Содержание

1	Общая характеристика программы дисциплины	4
1.1	Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины	4
1.2	Использование часов вариативной части образовательной программы	6
2	Структура и содержание программы дисциплины	7
2.1	Структура и объём дисциплины	7
2.2	Распределение нагрузки по курсам и семестрам	8
2.3	Тематический план и содержание дисциплины	9
3	Условия реализации программы дисциплины	17
3.1	Материально-техническое обеспечение	17
3.2	Информационное обеспечение	17
4	Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины	18
	Приложение 1 Комплект оценочных средств по дисциплине	

1 Общая характеристика программы дисциплины

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины

Цели дисциплины: дать студентам основные научно-практические знания в области основ электроники, необходимые для решения задач, монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Задачи дисциплины: в результате изучения обучающийся должен

Уметь:

У1- определять параметры

полупроводниковых приборов и

типовых электронных каскадов по заданным условиям;

У2- производить простейшие расчеты усилительных каскадов;

У3 - производить расчет выпрямительных устройств.

Знать:

З1- принципы действия и устройства электронной, микропроцессорной техники и микроэлектроники, их характеристики и область применения;

З2 - основы работы фотоэлектронных и оптоэлектронных приборов;

З3- общие сведения об интегральных микросхемах.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих и профессиональных компетенций или их составляющих (элементов), достижения личностных результатов.

Общие компетенции.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Профессиональные компетенции.

ПК1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК1.2 Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий

ПК2.1 Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК2.2 Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.3 Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.4 Участвовать в проектирование силового и осветительного оборудования.

ПК 3.2 Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий.

ПК3.3 Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей.

ПК3.4 Участвовать в проектирование электрических сетей.

ПК 4.1 Организовывать работу производственного подразделения.

ПК 4.2 Контролировать качество выполняемых электромонтажных работ.

Личностные результаты.

ЛР 14 Приобретение обучающимся навыка оценки информации в цифровой среде, ее достоверность, способности строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных.

ЛР 21 Приобретение обучающимися опыта личной ответственности за развитие группы обучающихся.

ЛР 27 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ЛР31 Активно применяющий полученные знания на практике.

ЛР35 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ЛР37 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и предусматривает введение часов за счет вариативной части.

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
З1.Знать принцип действия и устройства тиристоров. У1.Уметь определять параметры тиристора	Раздел 1. Элементная база электронной техники Тема 1.4 Тиристоры	5	Для более расширенного изучения темы о тиристорах, их использования в электронике
З1.Знать принцип действия и устройства электронных усилителей . У1.Уметь определять параметры электронных усилителей	Раздел 2. Аппаратные средства информационной электроники Тема2.1 Электронные усилители	5	Для более расширенного изучения темы электронные усилители , их использования в электронике
З1.Знать принцип действия импульсных устройств. У1.Уметь определять назначение и применение электронных ключей	Раздел 2. Аппаратные средства информационной электроники Тема 2.3 Импульсные устройства	5	Для более расширенного изучения темы импульсные устройства , их использования в электронике
З1.Знать принципы действия и устройства микропроцессорной техники , их	Раздел 3 Основы микропроцессорной техники Тема 3.1 Интегральные	5	Для более расширенного изучения темы устройств микропроцессорной

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
характеристики и область применения.	микросхемы		техники , их использования в электронике
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	18	Контроль и оценка результатов освоения
Итого		38	

2 Структура и содержание программы дисциплины

2.1 Структура и объем дисциплины

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час.					
			Всего	в том числе				
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация в форме экзамена
Введение	2		2	2				
Раздел 1 Элементная база электронной техники	18		18	12	-	6		
Раздел 2 Аппаратные средства информационной электроники	28		28	24	-	4		
Раздел 3 Основы микропроцессорной техники	20		20	18	-	2		
Раздел 4 Аппаратные средства обеспечения энергетической электроники	16		16	14	-	2		
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18	-	-	-	-	-	-	-
Итого объем образовательной программы	102	0	84	70	-	14	0	-

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

№ п/п	Курс	I		II		III		IV		ИТОГО
	Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:				84					84
	- лекции, уроки, час.				70					70
	- практические занятия, час.				0					0
	- лабораторные занятия, час.				14					14
	- курсовой проект/работа, час.				0					0
	- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.				0					0
2.	Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:				18					18
	- самостоятельная работа, час.				8					8
	- консультации, час.				2					2
	- экзамен, час.				8					8
3.	Самостоятельная работа, час.				0					0
4.	Итого объём образовательной программы, час.				102					102

2.3 Тематический план и содержание дисциплины

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	Семестр 4				
1.	Введение. Общая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Краткий исторический обзор развития электронной техники. Приоритетные направления науки и техники в области информационных и производственных технологий; энергосберегающая технология в системах автоматического управления, контроля и защиты установок и энергосистем. Понятие об информационной и энергетической электронике. Входной контроль знаний. Тест базовых знаний по электротехнике	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.3-4	ОК 01-09 ЛР 14
	Раздел 1 Элементная база электронной техники	18			
2.	Тема 1.1. Физические процессы в полупроводниках 1.1.1 Электропроводность полупроводников: собственная проводимость, примесная проводимость. Электронно-дырочный переход, токи, протекающие через р-п переход. Свойства р-п перехода. Вольт-амперная характеристика р-п перехода Воспитательный компонент. Беседа «Всемирный День без автомобиля.»	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.5-8	ОК 01-09 ЛР 21, 27
3.	Тема 1.2 Полупроводниковые диоды 1.2.1 Классификация и условное обозначение полупроводниковых диодов. Конструкция полупроводниковых диодов. ВАХ и основные параметры диодов. Плоскостные и точечные диоды, обращенные полупроводниковые диоды.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.8-17	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 27

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
4.	1.2.2 Туннельные диоды, варикапы, инжекционно-пролетные диоды стабилитроны, варикапы. Полупроводниковые резисторы (варисторы, термисторы).	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.8-17	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 27
5.	Лабораторная работа №1. 1.2.3 Исследование вольт-амперных характеристик диодов	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы		
6.	Тема 1.3 Транзисторы 1.3.1 Биполярные транзисторы: принцип действия и основные параметры биполярных транзисторов; статические вольт-амперные характеристики транзистора. Классификация и маркировка транзисторов. Схемы включения транзисторов. Составные транзисторы.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 17-20	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
7.	1.3.2 Полевые транзисторы, принцип построения. Устройство и принцип работы транзистора с управляющим р-п переходом и МОП-транзистора, графические обозначения, схемы включения, основные параметры. Маркировка полевых транзисторов, области применения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 20-23	
8.	Лабораторная работа №3 1.3.3 Исследование входных, выходных и вольт-амперных характеристик транзистора	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О2 стр.3-16	

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
9.	Лабораторная работа №2 1.3.4 Исследование вольтамперных характеристик тиристора	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О2 стр.3-16	
10.	Тема 1.4 Тиристоры 1.4.1 Основные типы и условно-графическое обозначение тиристоров. Устройство, принцип работы, параметры диристоров и тиристоров. Вольт-амперные характеристики. Области применения тиристоров и основные схемы включения, маркировка тиристоров. Симисторы.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 23-25	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 21, 27,31
	Раздел 2 Аппаратные средства информационной электроники	28			
11.	Контрольная работа №1 «Полупроводниковые диоды и транзисторы» по разделу 1. Тема 2.1 Электронные усилители 2.1.1 Классификация усилителей. Основные технические характеристики усилителей. Принцип построения усилителей. Предварительный каскад УНЧ.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.24-28	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 21, 27,31
12.	2.1.2 Выходной каскад УНЧ. Обратная связь в усилителях.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.28-30	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 21, 27,31
13.	2.1.3 Межкаскадные связи. Усилители постоянного тока.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.30-33	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 21, 27,31
14.	2.1.4 Импульсные и избирательные усилители.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.33-35	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 21, 27,31

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
15.	2.1.5 Назначение и принцип действия усилителей мощности. Однотактные и двухтактные усилители мощности. Усилители мощности с бестрансформаторным выходом и в интегральном исполнении.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.35-36	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 21, 27,31
16.	2.1.6 Операционные усилители: основные параметры, принцип построения и схемы включения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.36-37	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 21, 27,31
17.	Лабораторная работа № 5 2.1.7 Исследование амплитудной и амплитудно-частотной характеристик усилителя	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы		
18.	Анализ контрольной работы №1 по разделу 1 и работа над ошибками. Тема 2.2 Электронные генераторы 2.2.1 Генераторы гармонических колебаний. Условия баланса фаз и амплитуд.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.38-40	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
19.	2.2.2 Транзисторный автогенератор типа LC. Кварцевые генераторы.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.40-42	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
20.	2.2.3 Транзисторный автогенератор типа RC. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.43-45	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
21.	Тема 2.3 Импульсные устройства 2.3.1 Виды и параметры импульсов. Насыщенные ключи. Ненасыщенные ключи.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.54-56	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
22.	2.3.2 Общие сведения о генераторах релаксационных колебаний. Мультивибратор на транзисторах.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.56-60	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
23.	2.3.3 Симметричный триггер. Блокинг-генератор.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.60-62	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
24.	Лабораторная работа №6. 2.3.4 Исследование выходного напряжения LC-генератора	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы		
Раздел 3 Основы микропроцессорной техники		20			
25.	Контрольная работа №2 «Электронные усилители и генераторы» по разделу 2. Тема 3.1 Интегральные микросхемы 3.1.1 Общие сведения о интегральных микросхемах. Гибридные ИМС. Толсто пленочные ИМС.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.65-67	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
26.	3.1.2 Устройство полупроводниковых интегральных микросхем. Планарно-эпитаксиальная технология изготовления ИМС.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.67-70	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
27.	Тема 3.2. Микропроцессоры и микро ЭВМ 3.2.1 Назначение и классификация логических элементов. Основные параметры логических элементов.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.69-76	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
28.	3.2.2 Триггеры на логических элементах: обобщенная схема построения триггеров. Триггеры типа RS, T, D, JK. Принцип работы. Таблицы переходов.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.69-70	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
29.	3.2.3 Мультивибраторы на логических элементах. Схема и принцип работы мультивибратора на ЛЭ И-НЕ. Схема и принцип работы мультивибратора на ЛЭ ИЛИ-НЕ.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.70-72	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
30.	3.2.4 Классификация и типовая структура микропроцессоров. Устройство и принцип функционирования микропроцессора.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.72-74	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
31.	3.2.5 Микропроцессоры с "жестким" и программируемым принципами управления. Устройство управления с "жесткой" логикой. Рабочий цикл процессора. Микропрограммная интерпретация команд центрального процессора.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.74-76	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
32.	3.2.6 Структура построения ЭВМ. Базовая конфигурация персональных компьютеров, микропроцессоров, программируемых контроллеров.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.76-78	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
33.	3.2.7 Общие сведения о построении типовых схем управления технологическими процессами и электроприводами на базе микроЭВМ.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.78-80	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
34.	Лабораторная работа №7. 3.2.8 Исследование характеристик и параметров логических элементов	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы		
	Раздел 4 Аппаратные средства обеспечения энергетической электроники	16			
35.	Тема 4.1 Выпрямительные устройства 4.1.1 Классификация и назначение выпрямительных устройств. Требования к вентилям. Типовые схемы выпрямления. Параметры выпрямительных схем, временные диаграммы.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.80-81	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
36.	4.1.2 Управляемые выпрямители. Способы управления тиристорами.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.81-82	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
37.	4.1.3 Сглаживающие фильтры; их схемы и временные диаграммы, расчетные значения коэффициента пульсации. Расчеты фильтров и выбор их параметров.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.82-83	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
38.	4.1.4 Стабилизаторы напряжения. Параметрические стабилизаторы.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.83-85	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
39.	4.1.5 Стабилизаторы компенсационного типа. Устройство, принцип работы, применение. Интегральные стабилизаторы напряжения и тока.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.85-87	ОК 01-09 ПК 2.1- 2.4 ЛР 21, 27,31
40.	Лабораторная работа № 4 4.1.6 Исследование выходного напряжения выпрямителя	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы		
41.	Проверочная работа №1 4.1.7 «Выбор диодов для выпрямительных схем по теме 4.1	2	Карточки задач		
42.	Итоговое занятие. 4.1.8 Обобщение и систематизация теоретических знаний и умений. Контрольная работа №3 «Выпрямители» по разделу 4	2			
	Всего за 4 семестр	84			
	Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:	18			
	самостоятельная работа	8			
	консультации	2			
	экзамен	8			
	Итого объем образовательной программы.	102			

3 Условия реализации программы дисциплины

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы в образовательной организации предусмотрены учебные помещения.

1. Кабинет «Основ электроники», оснащённый:

- рабочие места преподавателя и обучающихся;
- мультимедийный компьютер, мультимедийный проектор, экран;
- учебно-методические материалы по электротехнике и основам электроники

2. Лаборатория «Электротехники и основ электроники», оснащённая:

- рабочие места преподавателя и обучающихся;
- лабораторные стенды и контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей;

- мультимедийный компьютер, мультимедийный проектор, экран;

- учебно-методические материалы по электротехнике и основам электроники.

3.2 Информационное обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

1. Иванов В.Н. Электроника и микропроцессорная техника .Учебник. М:«Академия» Москва. , 2020.

2.Миловзоров О.В. Основы электроники. Учебник для СПО. Москва. «Юрайт» , 2020.

3. Прокофьев В.А. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ .

Дополнительная литература:

1. Розанов Ю.К. Силовая электроника: учебник и практикум для СПО. Москва. «Юрайт» , 2019

4 Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

4.1 Результаты освоения, критерии и методы оценки

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1. Определять параметры полупроводниковых приборов и типовых электронных каскадов по заданным условиям.	Уметь определять параметры полупроводниковых приборов и типовых электронных каскадов по заданным условиям.	Проверочная работа. Контрольная работа. Экзамен.
У2. Производить простейшие расчеты усилительных каскадов.	Уметь производить простейшие расчеты усилительных каскадов.	Контрольная работа. Экзамен.
У3. Производить расчет выпрямительных устройств.	Уметь производить расчет выпрямительных устройств	Лабораторные работы. Контрольная работа. Экзамен.
Знать:		
31. Принципы действия и устройства электронной, микропроцессорной техники и микроэлектроники, их характеристики и область применения .	Знать принципы действия и устройства электронной, микропроцессорной техники и микроэлектроники, их характеристики и область применения .	Контрольная работа. Экзамен.
32. Основы работы фотоэлектронных и оптоэлектронных приборов.	Знать основы работы фотоэлектронных и оптоэлектронных приборов.	Лабораторные работы. Экзамен.
33. Общие сведения об интегральных микросхемах.	Знать общие сведения об интегральных микросхемах	Контрольная работа. Экзамен.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП.04 Основы электроники

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДН-21	-
Курс	2	-
Семестр	4	-
Форма промежуточной аттестации	экзамен	-

Разработчик:

Преподаватель СПБ ГБПОУ «АТТ» Прокофьев В.А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от « 09 » марта 2022 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПБ ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от « 30 » марта 2022 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем
№ 1 от « 27 » апреля 2022 г.

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол №1 от « 27 » апреля 2022 г.

Утверждено
Приказом директора СПБ ГБПОУ «АТТ»
№ 705/41д от « 27 » апреля 2022 г.

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по дисциплине ОП.04 Основы электроники .

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Комплект КОС может быть использован другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

1.2 Распределение контрольных заданий по элементам умений и знаний

Содержание учебного материала по программе	У1	У2	У3	З1	З2	З3
Раздел 1. Элементная база электронной техники						
Тема 1.1 Физические процессы в полупроводниках				В6,26-28, В33-34		
Тема 1.2 Полупроводниковые диоды				В1-5, В12,29		
Тема 1.3 Транзисторы	35-10			В7-11 В15,17-18 В22-25 В31-31 В40-43		
Тема 1.4 Тиристоры				В44		
Раздел 2. Аппаратные средства информационной электроники						
Тема 2.1 Электронные усилители		311-14		В16		
Тема 2.2 Электронные генераторы				В30	В45	
Тема 2.3 Импульсные устройства				В47		
Раздел 3 Основы микропроцессорной техники						
Тема 3.1 Интегральные микросхемы						В35,37-38
Тема 3.2. Микропроцессоры и микро ЭВМ						В36,39,48-50
Раздел 4 Аппаратные средства обеспечения энергетической электроники						
Тема 4.1 Выпрямительные устройства			31-4		В13-14,19- 21,46	

Условные обозначения: В – вопрос ; З – задача.

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Условие проведения: Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования с решением задачи.

Условия приема: студент допускается до сдачи экзамена при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам:

- три контрольные работы;
- одна проверочная работа;
- семь лабораторных работ;

Количество вариантов задания: 30 вариантов экзаменационных билетов, в каждом билете задача и тест.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: В каждом тесте содержится 20 вопросов по материалам четвертого семестров. Тест содержит 12 теоретических вопросов, 4 расчетных задания и 4 аналитических задания.

Время выполнения заданий: 30 минут каждому студенту на решения задачи, 40 минут на тест.

Оборудование: не используется

Учебно-методическая и справочная литература: не используется

Порядок подготовки: перечень вопросов выдаётся студентам на первом занятии обучения, задачи рассматриваются в течение курса обучения.

Порядок проведения: преподаватель проводит инструкцию о действиях студента при использовании программы компьютерного тестирования. Студент предъявляет зачетную книжку, берет номер компьютерного теста, ручку, бумагу и садится за компьютер. Разрешается пользоваться калькулятором.

2.2 Критерии и система оценивания

При ответе на тест студент должен внимательно прочитать вопрос, прочитать все варианты ответов и выбрать один, наиболее полный и правильный ответ.

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	Отлично
80 – 89%	Хорошо
60 – 79%	Удовлетворительно
менее 60%	не удовлетворительно

Если задача выполнена в полном объеме и правильно, то ставится оценка «5».

Если задача выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».

Если задача выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».

В противном случае задача не засчитывается.

3 Пакет экзаменуемого

3.1 Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Какие свойства р-п-перехода лежат в основе работы полупроводникового диода?

- а) это зависит от типа диода
- б) вентильные свойства
- в) собственное сопротивление полупроводника
- г) зависимость емкости перехода от приложенного напряжения

2. На ВАХ полупроводникового диода при изменении прямого напряжения от 0,2 до 0,4 В прямой ток изменяется от 3 до 13 мА. Определите дифференциальное сопротивление этого диода?

- а) 20 Ом
- б) 20 кОм
- в) 2 Ом
- г) 0,02 Ом

3. Выберите правильное соотношение между прямым $R_{пр}$ и обратным $R_{обр}$ сопротивлениями полупроводникового диода?

- а) $R_{пр} > R_{обр}$
- б) $R_{пр} < R_{обр}$
- в) $R_{пр} = R_{обр}$
- г) $R_{пр} \ll R_{обр}$

4. По каким параметрам выбирают выпрямительные диоды?

- а) по прямому току
- б) по обратному напряжению
- в) по прямому току и обратному напряжению
- г) по обратному току и прямому напряжению

5. Какие диоды работают в режиме электрического пробоя?

- а) варикапы
- б) стабилитроны
- в) светодиоды
- г) туннельные диоды

6. Какой пробой опасен для р-п-перехода?

- а) тепловой
- б) электрический
- в) любой
- г) ни тот, ни другой

7. Какое из приведенных соотношений токов в биполярном транзисторе является правильным?

- а) $I_{\text{э}} = I_{\text{к}} + I_{\text{б}}$
- б) $I_{\text{к}} = I_{\text{э}} + I_{\text{б}}$
- в) $I_{\text{б}} = I_{\text{э}} + I_{\text{к}}$
- г) правильного соотношения нет

8. В каком направлении включаются эмиттерный и коллекторный р-п-переходы биполярного транзистора в активном режиме?

- а) это зависит от типа транзистора (п-р-п или р-п-р)
- б) оба перехода в прямом направлении
- в) эмиттерный - в обратном, коллекторный - в прямом
- г) эмиттерный - в прямом, коллекторный - в обратном

9. Какие схемы включения биполярных транзисторов обеспечивают наибольшее усиление мощности?

- а) с общей базой

- б) с общим коллектором
- в) с общим эмиттером
- г) с общим затвором

10. Какая схема включения биполярных транзисторов не обеспечивает усиление тока?

- а) с общей базой
- б) с общим коллектором
- в) с общим эмиттером
- г) с общим затвором

11. В каком направлении смещены эмиттерный и коллекторный переходы биполярного транзистора при правильном включении?

- а) оба перехода смещены в обратном направлении
- б) оба перехода смещены в прямом направлении
- в) эмиттерный переход смещен в прямом направлении, а коллекторный – в обратном
- г) эмиттерный переход смещен в обратном направлении, а коллекторный – в прямом

12. Полупроводниковый стабилитрон работает в режиме электрического пробоя на обратной ветви вольт-амперной характеристики. Чему равен номинальный ток стабилизации?

- а) $I_{ст} = I_{ст \min}$
- б) $I_{ст} = I_{ст \max}$
- в) $I_{ст} = (I_{ст \min} + I_{ст \max})/2$
- г) $I_{ст} = (I_{ст \min} - I_{ст \max})/2$

13. Какая схема выпрямления имеет самый большой коэффициент пульсации выпрямленного напряжения?

- а) однополупериодный выпрямитель
- б) двухполупериодный выпрямитель с выводом средней точки
- в) мостовой двухполупериодный выпрямитель
- г) трехфазный выпрямитель

14. Для выпрямления однофазного переменного тока применяют:

- а) однополупериодный выпрямитель
- б) двухполупериодный выпрямитель с выводом средней точки
- в) мостовой двухполупериодный выпрямитель
- г) все перечисленные выпрямители

15. Укажите полярность напряжения на эмиттере транзистора p-n-p типа и коллекторе n-p-n типа:

- а) плюс, минус
- б) плюс, плюс
- в) минус, минус
- г) минус, плюс

16. При какой схеме включения коэффициент усиления по мощности меньше единицы?

- а) с общей базой
- б) с общим эмиттером
- в) с общим коллектором
- г) во всех схемах он больше единицы

17. Как называется средний слой у биполярных транзисторов?

- а) эмиттер
- б) коллектор
- в) база
- г) затвор

18. Как называется центральная область в полевом транзисторе?

- а) исток

- б) затвор
- в) сток
- г) эмиттер

19. Управляемые выпрямители выполняются на базе...

- а) диодов
- б) полевых транзисторов
- в) биполярных транзисторов
- г) тиристоров

20. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:

- а) выпрямители
- б) инверторы
- в) конвекторы
- г) микросхемами

21. Электронные устройства, преобразующие переменное напряжение в постоянное, называются:

- а) выпрямители
- б) инверторы
- в) конвекторы
- г) микросхемами

22. Как называется зависимость $I_b = f(U_{бэ})$ при $U_{кэ} = \text{const}$, биполярного транзистора:

- а) входной характеристикой
- б) выходной характеристикой
- в) характеристикой обратной связи по напряжению
- г) характеристикой передачи по току

23. Как называется зависимость $I_k = f(U_{кэ})$ при $I_b = \text{const}$, биполярного транзистора:

- а) входной характеристикой
- б) выходной характеристикой
- в) характеристикой обратной связи по напряжению
- г) характеристикой передачи по току

24. Как называется зависимость $I_k = f(I_b)$ при $U_{кэ} = \text{const}$, биполярного транзистора:

- а) входной характеристикой
- б) выходной характеристикой
- в) характеристикой обратной связи по напряжению
- г) характеристикой передачи по току

25. Движением каких носителей заряда обусловлен ток в полевом транзисторе?

- а) только электронов
- б) только дырок
- в) это зависит от канала транзистора
- г) одновременно электронов и дырок

26. Какими основными носителями заряда обусловлен ток в полупроводниках n-типа?

- а) электронами
- б) дырками
- в) электронами и дырками
- г) ионами

27. Какими основными носителями заряда обусловлен ток в полупроводниках p-типа?

- а) электронами
- б) дырками

- в) электронами и дырками
- г) ионами

28. Какими основными носителями заряда обусловлен ток в полупроводниках i-типа?

- а) электронами
- б) дырками
- в) электронами и дырками
- г) ионами

29. В качестве конденсатора переменной ёмкости применяются:

- а) варикапы
- б) термисторы
- в) стабилитроны
- г) тиристоры

30. В качестве пассивных сглаживающих фильтров используются:

- а) только конденсаторы
- б) катушки индуктивности, конденсаторы и резисторы
- в) только резисторы
- г) только катушки индуктивности

31. Преимуществом полевых транзисторов являются:

- а) Большое входное сопротивление
- б) Большая устойчивость к проникающим излучениям
- в) Малый уровень собственных шумов
- г) Все вышеперечисленное

32. Какие полупроводниковые приборы используются для преобразования тока в системах электроснабжения?

- а) усилители на транзисторах
- б) стабилитроны и варикапы
- в) диоды, тиристоры, симисторы и силовые транзисторы в ключевом режиме
- г) туннельные диоды

33. К какому типу относится полупроводник, из кристалла кремния с примесью пятивалентной сурьмы?

- а) i-типа
- б) p-типа
- в) n-типа
- г) это не полупроводник

34. К какому типу относится полупроводник, из германия с примесью трехвалентного бора?

- а) i-типа
- б) p-типа
- в) n-типа
- г) это не полупроводник

35. Из каких элементов строятся логические схемы?

- а) только «И»
- б) только «ИЛИ»
- в) только «НЕ»
- г) из всех перечисленных

36. Сколько устойчивых состояний имеет триггер?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

37. Какую операцию выполняет схема «И»?

- а) логическое сложение

- б) логическое умножение
- в) дизъюнкцию
- г) отрицание

38. Какую операцию выполняет схема «ИЛИ»?

- а) логическое умножение
- б) логическое сложение
- в) дизъюнкцию
- г) отрицание

39. Какие операции может выполнить регистр?

- а) выдать число в прямом и обратном кодах
- б) сдвинуть разряды числа влево или вправо
- в) преобразовать параллельный код в последовательный и обратно
- г) все перечисленные

40. Движением каких носителей заряда обусловлен ток р-канала в МДП-структуре полевого транзистора?

- а) только электронов металла
- б) только электронов полупроводника
- в) дырок
- г) электронов и дырок

41. Что свойственно для р-канала в МДП-структуре?

- а) тип носителя заряда в канале – дырка
- б) тип носителя заряда в канале – электрон
- в) на стоке более положительное напряжение, чем на истоке
- г) канал открывается положительным напряжением на затворе по отношению к истоку

42. Как называются транзисторы на основе МОП структур?

- а) биполярными
- б) полевыми
- в) однопереходными
- г) криогенными

43. Полевые транзисторы управляются:

- а) частотой
- б) током
- в) мощностью
- г) напряжением

44. Какой полупроводниковый прибор называют тиристором?

- а) с тремя или более р-n переходами
- б) имеющий линейную вольт-амперную характеристику
- в) с плавным переходом из одного состояния в другое
- г) с одним устойчивым состоянием

45. Какие приборы называют оптоэлектронными?

- а) работающие при наличии достаточной освещенности
- б) излучающие электромагнитную волну оптического диапазона
- в) имеющие в составе большое количество полупроводниковых элементов
- г) преобразующие электромагнитное излучение оптического диапазона в электрический ток и обратно

46. Что такое инвертор?

- а) преобразователь переменного тока в постоянный
- б) логический элемент, выполняющий операцию логического сложения
- в) усилитель мощности
- г) генератор периодического напряжения

47. Что такое мультивибратор?

- а) релаксационный генератор электрических колебаний прямоугольной формы

- б) генератор электрических колебаний высокой частоты
- в) генератор электрических колебаний низкой частоты
- г) электронный коммутирующий элемент

48. Какие модули входят в структуру типового микропроцессора?

- а) операционное и управляющее устройство
- б) арифметико-логическое устройство
- в) устройства ввода/вывода
- г) все перечисленные

49. Какие функции принадлежат микропроцессору?

- а) хранение информации в основной памяти
- б) пересылка информации между регистрами и основной памятью, между устройствами ввода/вывода
- в) управление и координация работы основных узлов ЭВМ
- г) все перечисленные

50. Что относится к основным характеристикам микропроцессора?

- а) разрядность ША (шины адреса), ШД (шины данных), внутренних регистров
- б) архитектура процессора
- в) тактовая частота
- г) все перечисленные

3.2 Перечень примерных задач для подготовки к экзамену

- 1) Составить схему трехфазного выпрямителя на трех диодах, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в табл. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Пояснить порядок составления схемы для диодов с приведенными параметрами. Дано: Д205, $P_d = 300$ Вт, $U_d = 300$ В.
- 2) Составить схему однополупериодного выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в табл. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Пояснить порядок составления схемы для диодов с приведенными параметрами. Дано: Д205, $P_d = 60$ Вт, $U_d = 100$ В.
- 3) Составить схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в табл. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Пояснить порядок составления схемы для диодов с приведенными параметрами. Дано: Д214А, $P_d = 800$ Вт, $U_d = 50$ В.
- 4) Составить схему мостового выпрямителя, используя стандартный диод Д233Б

Д233Б	Идоп=5А	Uобр=500В
-------	---------	-----------

Выпрямитель должен питать потребитель с напряжением $U=200$ В.

Определить допустимую мощность потребителя и пояснить порядок составления схемы мостового выпрямителя

- 5) Ток коллектора транзистора на участке насыщения в схеме с общей базой равен 50мА. Какое должно быть нагрузочное сопротивление, чтобы напряжение $U_{кб}$ не превышало 10В, если напряжение питания составляет 60В. Начертить схему цепи.

б) Для транзистора коэффициент усиления тока эмиттера $h_{21б}=0,95-0,98$. Определить в каких пределах может изменяться коэффициент усиления тока базы..

7) В транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером, ток базы изменился на 0,1 мА. Определить изменение тока эмиттера, если коэффициент усиления тока базы $h_{21б}=0,975$

- 8) Для транзистора, включенного по схеме с общей базой, при изменении тока эмиттера на 10мА ток коллектора изменяется на $9,7\text{мА}$. Определить коэффициент усиления по току для транзистора в схеме с общим эмиттером.
- 9) Напряжение на транзисторе по схеме с общим эмиттером составляет 15В . Определить допустимый ток цепи базы, если $\beta=50$, а допустимая мощность не должна превышать $0,75\text{Вт}$ (ток $I_{\text{ко}}=0$). Начертить схему цепи.
- 10) Для транзистора обратный ток коллектора $I_{\text{к}}=10\text{мкА}$ при напряжении $U_{\text{к}}=15\text{В}$. Определить сопротивление коллекторного перехода постоянному току. Объяснить работу транзистора.
11. Коэффициент усиления отдельных каскадов усилителя составляет 20, 30 и 10. Определить общий коэффициент усиления усилителя. Перевести полученный результат в децибеллы.
12. Чему равен максимальный коэффициент усиления транзистора в схеме с общим эмиттером β при $I_{\text{б}}=50\text{мА}$, $I_{\text{ко}}=10\text{мкА}$, если ток коллектора не превышает $3,6\text{мА}$. $I_{\text{ко}}$ – ток, определяемый носителями области базы и коллекторной области при $I_{\text{э}}=0$.
13. Определить коэффициент усиления усилителя по мощности $K_{\text{р}}$, если его коэффициент усиления по напряжению $K_{\text{u}}=20\text{дБ}$, а по току $K_{\text{i}}=10$.
14. Напряжение на входе усилителя $U_{\text{вх}}=20\text{мВ}$. Определить мощность на выходе усилителя, если его сопротивление нагрузки $R_{\text{н}}=25\text{Ом}$, а коэффициент усиления по напряжению $K_{\text{u}}=25$.

Приложение А

Экзаменационные билеты

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
по дисциплине ОП.04 Основы электроники
для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий

Рабочая программа разработана Прокофьевым В.А., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОП.04 Основы электроники составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 – Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовой подготовки), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ №387 от 22.04.2018 года.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику дисциплины;
- структуру и содержание дисциплины;
- условия реализации дисциплины;
- контроль и оценку результатов освоения дисциплины;
- комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине.

В общей характеристике дисциплины определены место дисциплины в учебном процессе, цели и планируемые результаты освоения дисциплины.

В структуре определён объём дисциплины, виды учебной работы и форма промежуточной аттестации.

Содержание дисциплины раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы дисциплины, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные работы. Так же в содержании указаны общие и профессиональные компетенции на формирование которых направлено изучение дисциплины.

Условия реализации дисциплины содержат требования к минимальному материально-техническому обеспечению и информационному обеспечению обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется с помощью критериев и методов оценки по каждому знанию и умению.

Рабочая программа завершается приложением – комплектом контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.04 Основы электроники способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовой подготовки) и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Елецкая М.Е.