

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки
электронных устройств и систем

 О.Л. Семёнова

«27» февраля 2025 г.

**ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК 02.01 ТЕХНОЛОГИИ И
ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ**

Наименование специальности

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка
Форма обучения: очная

Уфа, 2025

Программа междисциплинарного курса разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного приказом Минобрнауки России от 02.06.2022 г. № 392.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	ПРОГРАММЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК 02.01		6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК		11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК		14
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ		17
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)		20

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК 02.01 Проектирование и анализ электрических схем

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

МДК входит в профессиональный модуль.

1.2. Требования к результатам освоения МДК:

Чтение лекций должно осуществляться в соответствии с рабочей программой.

По каждому из разделов прочитанного материала целесообразно привести упражнения и/или задачи с примерами их решения. Часть теоретического материала должна быть отнесена на самостоятельную проработку студентами. Исчерпывающие сведения о содержании тем (разделов) лекционных занятий можно найти в рекомендуемых для изучения дисциплины учебниках.

Лабораторные и практические занятия проводятся в лаборатории. На практических и лабораторных занятиях группа делится на подгруппы. К выполнению лабораторной работы студенты допускаются при наличии у них подготовленных бланков отчетов и после успешного ответа на вопросы, заданные преподавателем по соответствующей теме. Отчеты оформляются по принятой в СПК форме. Работа считается полностью выполненной после проведения необходимых экспериментальных исследований и обработки результатов исследования.

Текущий контроль осуществляется на контрольно - учетных занятиях устно по индивидуальным вопросам или письменно.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;

уметь:

- выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;

- проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;

- выбирать конструкцию печатной платы

- в соответствии с техническим заданием;

- проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;

знать:

- основные принципы работы радиоэлектронных устройств принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;

- принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств.

В результате освоения дисциплины формируются общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции.

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

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

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.

ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.

1.3.Количество часов на освоение программы МДК:

Максимальная учебная нагрузка - 54 часа в том числе:

Обязательная часть - 44 часа;

Самостоятельная работа- 10 часов;

Курсовой проект - 20 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК 02.01

2.1 Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	54	54
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	44	44
В том числе:		
лекции	12	12
лабораторные занятия	12	12
курсовый проект	20	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	10	10
В том числе:		
1. Подготовка к лабораторным работам	7	7
2. Домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой	3	3
Итоговая аттестация в форме		
№ семестра - 4 <u>Экзамен по МДК</u>		
№ семестра - 4 <u>Зачет с оценкой по курсовому проекту</u>		

2.2. Тематический план и содержание МДК 02.01

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
Раздел 1. Проектирование и анализ электрических схем		54		
МДК. 02.01 Проектирование и анализ электрических схем		10		
Тема 1.1. Системный подход при проектировании ЭУС	Содержание	10/4		
	1 Способы организации процесса проектирования. Иерархический принцип компоновки сборочных единиц ЭУС. Требования к проектируемым ЭУС	2	1	
	2 Факторы, воздействующие на ЭУС. Назначение и объект установки ЭУС. Надёжность в технических системах. Основные характеристики и параметры	2	2	
	3 Структурные методы повышения надёжности ЭУС. Основные сведения о системе автоматизированного проектирования (САПР). Классификация и виды обеспечения САПР	2		
	В том числе лабораторных занятий	4		
	1 Среда САПР проектирования электрических схем. Назначение меню и горячие клавиши	2	1	
	2 Виртуальные инструменты и приборы среды проектирования	2	1	
	Тема 1.2. Разработка электрических схем	Содержание	14/8	
		1 Основы работы с переменным и постоянным током. Аналоговые и цифровые схемы ЭУС. Составные элементы электроники	2	1
		2 Типовые схемы аналоговых устройств. Основные схемы усилителей. Дифференциальные усилители и операционные усилители. Генераторы и формирователи импульсов. Базовые логические элементы и устройства. Основные понятия математической логики. Логические функции и их таблицы истинности. Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и с помощью карт Карно	2	2

	3	Комбинационные цифровые устройства. Цифровые устройства последовательностного типа. Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность. Принципы проведения анализа работоспособности электрических схем. САПР моделирования, разработки и анализа аналоговых и цифровых электрических схем	2	
	В том числе лабораторных занятий			8
	1	Моделирование цепей постоянного и переменного тока. Подключение приборов и анализ цепей	2	
	2	Определение параметров радиодеталей по маркировке	2	
	3	Выбор радиодеталей по их основным параметрам по техническому заданию	2	
	4	Составление спецификации и перечня элементов	2	
<p>Курсовой проект</p> <p>Тематика курсовых проектов</p> <p>Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком положения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком скорости по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком перемещения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком температуры по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком давления по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком влажности по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком дыма по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком освещенности по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком присутствия по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком</p>				

<p>2. Описание разрабатываемого устройства и характеристика его как объекта проектирования.</p> <p>3. Технологическая подготовка проектирования.</p> <p>4. Разработка технологического процесса сборки устройства.</p> <p>5. Выбор и обоснование технологического оснащения и оснастки.</p> <p>6. Оценка возможности применения средств автоматизации при производстве.</p> <p>7. Выбор и описание средств контроля качества проектирования.</p> <p>8. Составление технологической карты производственного процесса.</p> <p>9. Охрана труда и техника безопасности.</p> <p>10. Составление списка литературы и интернет-источников</p>		
<p>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1</p> <p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом:</p> <p>1. Планирование выполнения курсового проекта.</p> <p>2. Определение задач работы.</p> <p>3. Изучение литературных источников.</p> <p>4. Проведение предпроектного исследования.</p> <p>5. Анализ полученных сведений.</p> <p>6. Оформление пояснительной записи.</p> <p>7. Проведение анализа по проделанной работе, обобщение результатов и выводов</p>	10	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

3.1.1 Для реализации программы МДК предусмотрено специальное помещение: «Лаборатория систем автоматизированного проектирования», оснащенная:

- рабочим местом преподавателя, оборудованным персональным компьютером с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, МФУ;
- локальной сетью с выходом в Интернет;
- рабочими местами по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуками с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения.

3.1.2 Программное обеспечение

Набор программ интерактивных измерительных приборов (Виртуальные приборы «Аналоговый/цифровой вольтметр», «Аналоговый/цифровой амперметр», «Аналоговый/цифровой омметр», «Генератор аналоговых сигналов», «Генератор сигналов произвольной формы», «Анализатор/генератор цифровых сигналов», «Осциллограф», «Динамический анализатор сигналов», «Программируемый источник питания»)

Microsoft Office

Adobe Reader

NI Multisim

Windows 10 pro

Delta Design

3.2 Информационное обеспечение обучения

3.2.1 Основные печатные издания

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9.

2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4.

3. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7.

3.2.2 Основные электронные издания

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/284039>

2. Проектирование радиоэлектронных средств : учебное пособие / А. В. Безруков, В. В. Смирнов, А. С. Стукалова, Н. В. Сотникова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-907054-89-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157074>

3. Компьютерное проектирование и моделирование РЭС : учебно-методическое пособие / О. В. Тихонова, Н. К. Шалаби, О. В. Тихонова, Н. К. Шалаби. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023 — Часть 1 — 2023. — 35 с. — ISBN 978-5-7339-2084-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/398447>

4. Богаченков, А. Н. Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств : методические указания / А. Н. Богаченков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240122>

5. Проектирование электронных устройств на основе современных САПР : учебное пособие / А. А. Соловьев, М. И. Малето, Е. Ф. Певцов, В. А. Рогачев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 147 с. — ISBN 978-5-7339-2155-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/420989>

6. Нурмухамедов, Л. Х. Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств : учебное пособие / Л. Х. Нурмухамедов, С. В. Перелыгин. — Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-94760-540-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/415835>

3.2.3 Дополнительные источники

1. Компоненты и технологии: журнал [Электронный ресурс]. — URL : <http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php> (дата обращения: 02.10.2023)

2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224>

3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2020. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450858>.

4. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2020. — 256 с. — (Профессиональное

образование). – ISBN 978-5-534-09925-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454885>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

Контроль и оценка результатов освоения МДК осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий и лабораторных работ.

Результаты (освоенные ПК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием	<ul style="list-style-type: none"> - правильность выполнения расчетов и подбора элементов для электрических схем, в том числе с применением специализированного программного обеспечения; - верное моделирование электронных схем на соответствие требованиям технического задания; - правильность проведения расчетов показателей надежности разрабатываемого устройства; - правильность выполнения расчета на надежность; - правильность подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов электрических схем; - верное описание принципа работы радиоэлектронных устройств; - правильность применения основ схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем при составлении схем; - правильность использования УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств при составлении конструкторской документации 	<p>Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение курсового проектирования. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ. Оценка решения ситуационных задач. Защита отчета по итогам выполненных лабораторных работ</p>
ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования	<ul style="list-style-type: none"> - верное применение требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств; - соблюдение правил проектирования печатных плат в специализированных САПР; - правильность составления конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат; - правильность выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; - верный выбор конструкции печатной платы в зависимости от требований проектирования 	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность

профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умение.

Результаты (освоенные ОК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
OK 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	
OK 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач 	
OK 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, защита курсового проекта.
OK 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной практики; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных) 	
OK 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> -грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей 	
OK 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование 	

производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения	
OK 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке	

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4 семестр обучения. Форма контроля - «Экзамен»

1. Дайте определение иерархического принципа компоновки электронных устройств и систем (ЭУС). Каковы его основные преимущества?
2. Что такое функционально-узловой метод проектирования и как он соотносится с иерархическим принципом?
3. Перечислите основные группы требований, предъявляемых к проектируемым ЭУС. Приведите примеры для каждой группы.
4. Какие климатические факторы оказывают наиболее сильное воздействие на ЭУС и как учитываются их влияния при проектировании?
5. Как назначение и объект установки ЭУС (например, бортовое оборудование самолета vs. бытовой прибор) влияют на выбор элементной базы и конструктивное исполнение?
6. Дайте определение надежности технической системы. Назовите и расшифруйте ее основные составляющие (свойства).
7. Что такое интенсивность отказов и как она связана с вероятностью безотказной работы?
8. Объясните разницу между последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов с точки зрения повышения надежности. Приведите примеры для каждого случая.
9. Дайте определение системе автоматизированного проектирования (САПР). Каковы ее основные цели и задачи при проектировании ЭУС?
10. Что входит в классическое «ядро» видов обеспечения САПР (перечислите и кратко охарактеризуйте каждое)?
11. В чем заключаются принципиальные различия между анализом цепей постоянного и переменного тока? Какие математические аппараты используются для каждого случая?
12. Чем принципиально отличаются аналоговые и цифровые схемы с точки зрения представления и обработки информации?
13. Назовите основные классы пассивных и активных компонентов, используемых в электронных схемах. Какова роль каждого из них?
14. Каков принцип действия биполярного транзистора и полевого транзистора (MOSFET) в ключевом и усилительном режимах?
15. Перечислите и изобразите основные схемы включения биполярного транзистора (с общим эмиттером, базой, коллектором). Укажите ключевые особенности каждой.
16. Какие существуют классификации усилителей (по роду сигнала, по полосе пропускания, по типу нагрузки)? Приведите примеры.
17. В чем заключаются преимущества дифференциального усилителя? Почему он является базовым элементом для построения операционных усилителей (ОУ)?
18. Что такое операционный усилитель? Перечислите его идеальные параметры и основные схемы включения (инвертирующий, неинвертирующий усилитель, повторитель).

19. По какому принципу работают генераторы синусоидальных колебаний (например, мост Вина)? Каково условие возникновения генерации (баланс амплитуд и фаз)?

20. Какие основные схемы используются для формирования прямоугольных импульсов (мультивибраторы, одновибраторы)? Опишите принцип работы одной из них.

21. Что такое таблица истинности? Составьте таблицы истинности для базовых логических элементов: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ.

22. Сформулируйте основные законы булевой алгебры (коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный, де Моргана). Проиллюстрируйте их применение на примере упрощения логического выражения.

23. В чем заключается метод минимизации логических функций с помощью карт Карно? Опишите основной алгоритм его использования.

24. Дайте определение комбинационным цифровым устройствам. Приведите примеры таких устройств (мультиплексор, демультиплексор, шифратор, дешифратор) и объясните их функции.

25. Чем последовательностные цифровые устройства принципиально отличаются от комбинационных? Что такое триггер и каков его основной принцип работы?

26. Каковы основные этапы проектирования цифрового устройства на основе интегральных схем (ИС)? Что подразумевается под этапом «верификации»?

27. Что такое временные диаграммы и какую роль они играют при анализе и отладке цифровых устройств?

28. Опишите общий принцип проведения анализа работоспособности электрической схемы. С чего начинается такой анализ?

29. Какие виды анализа (например, по постоянному току, по переменному току, переходной процесс) предоставляют современные САПР для моделирования аналоговых схем и для чего применяется каждый?

30. Каков типовой порядок работы в САПР сквозного проектирования ЭУС: от создания принципиальной схемы до подготовки конструкторской документации?

Критерии оценок

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100%	5	отлично
80 ÷ 89%	4	хорошо
70 ÷ 79%	3	удовлетворительно
менее 70%	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% – оценки “отлично” заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания,

предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка “отлично” выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческое способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

- 80 ÷ 89% – оценки “хорошо” заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка “хорошо” выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

- 70 ÷ 79% – оценки “удовлетворительно” заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка “удовлетворительно” выставляется обучающимся, допустившим погрешность в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

- менее 70% – оценка “неудовлетворительно” выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка “неудовлетворительно” ставится обучающийся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации используется информация из банка контрольно-измерительных материалов, хранящихся в ПЦК, которые периодически обновляются.

6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого – медико – педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.