

**Комплект  
контрольно-оценочных средств  
профессионального модуля 01**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ**

Нижний Тагил

2024 г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 25.05.2022 N 362, укрупнённой группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический и институт  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: А.А. Концевая, преподаватель высшей категории

Комплект контрольно-оценочных средств обсужден и одобрен на заседании цикловой комиссии  
Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и  
управления

Протокол № 3  
«12» 03 2024 г.

Председатель ЦК

  
А.В. Елисеев

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 5  
«29» 05 2024 г.

Председатель УМС



М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю. Зарубина

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Проектирование цифровых систем и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ОПОП в целом.

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения ПМ 01 Проектирование цифровых систем.

### Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Таблица 1

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
1	2
МДК 01.01. Основы проектирования цифровой техники	Экзамен Экзамен
МДК 01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем	Дифференцированный зачет
ПМ 01	Экзамен (квалификационный)

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

Таблица 2

Объекты оценивания	Показатели	Критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
<p>У6: применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;</p> <p>У7: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;</p> <p>У9: применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации;</p> <p>У10: использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации.</p>	<p>318: виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства;</p> <p>319: основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД);</p> <p>320: правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию;</p> <p>321: специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>322: прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них.</p>	<p>Правильное оформление технической документации в соответствии с требованиями стандартов при целесообразном использовании пакетов прикладных компьютерных программ</p>	<p>-Грамотно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию</p> <p>-Эффективно пользуется стандартным программным обеспечением при оформлении документации</p> <p>-Целесообразно применяет имеющиеся шаблоны для составления технической документации</p> <p>-Эффективно использует прикладные программы для разработки конструкторской документации</p> <p>-Имеет правильное представление о видах и содержании конструкторской документации на цифровые устройства</p> <p>-Полно владеет основными требованиями Единой системы конструкторской документации</p> <p>-Соблюдает правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию</p> <p>-Верно выбирает специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации</p> <p>-Полно владеет прикладными компьютерными программами для создания графических документов</p>	<p>Защита технического задания по индивидуальному варианту</p> <p>Экзамен по результатам освоения МДК 01.01</p>

<p>У3: применять системы автоматизированного проектирования;</p> <p>У4: осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;</p> <p>У5: оформлять результаты тестирования цифровых устройств.</p>	<p>34: технические характеристики типовых цифровых устройств;</p> <p>35: особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;</p> <p>36: основы электротехники и силовой электроники;</p> <p>37: полупроводниковой электроники;</p> <p>38: основы цифровой схемотехники;</p> <p>39: основы аналоговой схемотехники;</p> <p>310: основы микропроцессоров;</p> <p>311: основные понятия теории автоматического управления;</p> <p>312: номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики;</p> <p>313: типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов;</p> <p>314: типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств;</p> <p>315: специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них;</p>	<p>Грамотная и эффективная разработка работоспособных схем цифровых систем на основе интегральных схем разной степени интеграции для выполнения поставленной практической задачи</p>	<p>-Целесообразно применяет системы автоматизированного проектирования</p> <p>-Успешно осуществляет компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования</p> <p>-Грамотно оформляет результаты тестирования цифровых устройств</p> <p>-Имеет правильное представление об технических характеристиках типовых цифровых устройствах</p> <p>-Разбирается в особенностях применения и подключения основных типов цифровых устройств</p> <p>-Верно применяет основы электротехники и силовой электроники при разработке цифровых систем</p> <p>-Верно применяет знания полупроводниковой электроники при разработке и анализе работы ой техники</p> <p>-Имеет верное представление об основах цифровой схемотехники</p> <p>-Имеет верное представление об основах аналоговой схемотехники</p> <p>-Имеет верное представление об основах микропроцессоров</p> <p>-Грамотно применяет основные понятия теории автоматического управления</p> <p>-Верно понимает номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов</p> <p>-Верно трактует типы, основные характеристики, назначение радио материалов</p> <p>-Обоснованность применения материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств</p>	<p>Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и два практических задания</p>	<p>Экзамен по результатам освоения МДК 01.01</p>
---	---	--	---	--	--

			-Успешно применяет специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств		
У11: работать в средах моделирования цифровых устройств и систем; У12: выполнять тестирование прототипов.	323: среды моделирования цифровых устройств и систем; 324: методы построения компьютерных моделей цифровых устройств; 325: методы обеспечения качества на этапе проектирования.	Грамотно анализирует и оформляет результаты моделирования цифровых систем, при помощи прикладных программ, применительно к конкретной практической задаче	-Успешно работает в средах моделирования цифровых устройств и систем -Эффективно выполняет тестирование -Целесообразно применяет среды моделирования цифровых устройств и систем -Полно владеет методами построения компьютерных моделей цифровых устройств -Грамотно подбирает методы обеспечения качества на этапе проектирования		
У1: применять методы анализа требований; У2: применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы.	31: основные параметры и условия эксплуатации систем; 32: особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств; 33: электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них. 316: основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии; 317: требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.	Точное и грамотное выполнение требований нормативно-технической документации на разных этапах проектирования цифровых устройств	-Эффективно применяет методы анализа требований -Правильно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы -Верно определяет основные параметры и условия эксплуатации систем -Полно владеет особенностями построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств -Грамотно использует электронные справочные системы и библиотеки -Имеет правильное представление о основных методах проведения электротехнических измерений и основы метрологии -Верно интерпретирует и применяет требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности	Зачетный билет содержит: теоретический вопрос и практическую задачу	Дифференцированный зачет по результатам освоения МДК 01.02
У6: применять рекомендуемые норма-	318: виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства;	Грамотное оформление технической	-Грамотно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы		

<p>тивные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;</p> <p>У7: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;</p> <p>У8: разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;</p> <p>У9: применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации;</p> <p>У10: использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации.</p>	<p>319: основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД);</p> <p>320: правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию;</p> <p>321: специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>322: прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них.</p>	<p>документации на проектируемые устройства в соответствии с требованиями стандартов при целесообразном использовании прикладных компьютерных программ</p>	<p>на разрабатываемую техническую документацию</p> <p>-Эффективно пользуется стандартным программным обеспечением при оформлении документации</p> <p>-Правильно разрабатывает рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов</p> <p>-Целесообразно применяет имеющиеся шаблоны для составления технической документации</p> <p>-Эффективно использует прикладные программы для разработки конструкторской документации</p> <p>-Имеет правильное представление о видах и содержании конструкторской документации на цифровые устройства</p> <p>-Полно владеет основными требованиями Единой системы конструкторской документации</p> <p>-Соблюдает правила построения трассировки печатных плат</p> <p>-Верно оформлена трассировка печатной платы, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>-Соблюдает правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию</p> <p>-Верно выбирает специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации</p> <p>-Полно владеет прикладными компьютерными программами для создания графических документов</p> <p>-Верно формирует пакет документов для производства печатных плат</p>		
--	---	--	---	--	--

<p>ПО1: выявления первоначальных требований заказчика;</p> <p>ПО2: информирования заказчика о возможностях типовых устройств;</p> <p>ПО3: определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика</p> <p>ПО4: разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания;</p> <p>ПО5: моделирования цифровых устройств в специализированных программах;</p> <p>ПО6: создания принципиальных схем в специализированных программах;</p> <p>ПО7: создания рисунков печатных плат в специализированных программах;</p> <p>ПО8: проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;</p> <p>ПО9: монтажа печатных плат макетов устройств;</p> <p>ПО10: выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;</p> <p>ПО11: внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы;</p> <p>ПО12: формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов;</p> <p>ПО13: разработки мастер-модели;</p> <p>ПО14: выбор тестовых воздействий;</p> <p>ПО15: тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений;</p> <p>ПО16: выборы режимов для отладки;</p> <p>ПО 17: проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе – с применением средств виртуализации.</p>	<p>-Разработка цифровых устройств с соблюдением технологической последовательности согласно техническому заданию с помощью средств и методов автоматизированного проектирования;</p> <p>-Выявление и расчет параметров проектируемых устройств;</p> <p>-Соответствие подготовленной конструкторско-технологической документации на всех этапах проектирования устройства требованиям нормативно-технической документации</p>	<p>-Работа выполнена самостоятельно с использованием научной и справочной литературы</p> <p>-Работа написана грамотно и аккуратно при соблюдении всех требований к оформлению</p> <p>-Во время рассмотрения и обсуждения выполняемой работы своевременно вносились исправления в техническую документацию на устройства</p> <p>-Содержание курсового проекта соответствует заданию на курсовое проектирование</p> <p>-Верное указание первоначальных требований заказчика в техническом задании</p> <p>-Полное исчерпывающее описание возможностей системы в техническом задании</p> <p>-Верный подбор набора интегральных схем разной степени интеграции для разработки цифрового устройства</p> <p>-Правильный выбор тактико-технических характеристик проектируемой системы в зависимости от решаемой задачи</p> <p>-Верный расчет количественных характеристик проектируемой системы и показателей надежности с использованием справочных данных</p> <p>- Грамотное выявление параметров проектируемой системы</p> <p>-Пояснительная записка содержит рабочие чертежи на разрабатываемую систему</p> <p>-Пояснительная записка содержит документацию для производства печатных плат и монтажа компонентов</p>	<p>Курсовой проект</p>	<p>Курсовое проектирование</p>
--	--	---	------------------------	--------------------------------



		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Соблюдение правил построения схем и трассировки цифровой системы</li> <li>-Грамотная разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания</li> <li>-Верно оформлены принципиальная схема проектируемой цифровой системы, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</li> <li>-Верно оформлена трассировка печатной платы, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</li> <li>-Целесообразное использование пакетов прикладных программ при решении профессиональных задач</li> <li>-Представлены схемы и описания мастер-модели</li> <li>-Имеются схемы крепления прототипа в платах более высокого уровня</li> <li>-Успешно проведено моделирование цифровой системы в специализированных программах</li> <li>-Оптимальный выбор методов оценки и анализа разработанной системы</li> <li>-Успешно проведены испытания разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний</li> <li>-Обосновано выбраны тестовые воздействия на прототип</li> <li>-Верно выбраны режимы для отладки</li> <li>-Успешно проведено тестирование прототипа на корректность принятых решений</li> </ul>		
--	--	--	--	--

<p>ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.</p> <p>ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.</p> <p>ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении</p>	<p>-Разработка прототипа рабочей цифровой системы в соответствии с техническим заданием;</p> <p>- Разработка схем электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием</p> <p>-Разработка и оформление конструкторско-технологической документации проектируемой системы в соответствии с требованиями нормативно-технической документации при использовании пакетов специализированных программ;</p>	<p>-Работоспособный прототип цифровой системы</p> <p>-Прототип цифровой системы верно выполняет требования технического задания</p> <p>-Рационально выбраны базовые интегральные схемы и электрорадиоэлементы для проектирования прототипа цифровой системы</p> <p>-Правильный выбор тактико-технических характеристик проектируемой системы</p> <p>-Печатная плата разработана с учетом правил расположения компонентов на печатной плате</p> <p>-Устройство разработано с помощью средств и методов автоматизированного проектирования</p> <p>-Оформление документов и чертежей соответствует требованиям ГОСТ</p> <p>-Аккуратно припаяны элементы на плату</p> <p>-Оптимально выбраны методы оценки и анализа разработанного прототипа;</p> <p>-Полно представлены результаты испытания системы</p> <p>-Имеется в наличии сопроводительная документация по эксплуатации</p> <p>-Дизайн устройства эргономичен</p> <p>-Предусмотрена безопасная эксплуатация прототипа цифровой системы</p> <p>При устной защите работы студент:</p> <p>-Правильно описывает принцип работы системы</p> <p>-Верно интерпретирует информацию, представленную в даташитах и схемной документации на элементы системы</p>	<p>Публичная защита прототипа цифровой системы</p>	<p>Экзамен (квалификационный)</p>
--	--	--	--	-----------------------------------

<p>климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>-Проведение тестирования и испытаний разрабатываемого прототипа цифровой системы в соответствии с программой и методикой испытаний</p>	<p>-Грамотно анализирует результаты тестирования работы системы</p> <p>-Демонстрирует системность и целостность знаний по профессиональному модулю;</p> <p>-Верно использует понятия и термины;</p> <p>-Четко отвечает на поставленные вопросы, аргументируя ответы;</p> <p>-Публичное выступление построено с учетом норм деловой этики.</p>		
--	---	---	--	--

## **2. Комплект контрольно-оценочных средств**

### **2.1. Задания для проведения экзамена для оценки освоения МДК 01.01. Основы проектирования цифровой техники**

Целью оценки МДК 01.01. Основы проектирования цифровой техники является оценка умений и знаний. По результатам освоения МДК 01.01 проводится экзамен, предполагающий защиту технического задания по индивидуальному варианту. Количество вариантов задания соответствует числу студентов в группе.

#### **Условия и ход выполнения задания:**

1. Ознакомьтесь с темой вашего технического задания (ТЗ)
2. Постановка задачи. Представьте, что вы разработчик компьютерных программ и к Вам обратился заказчик для создания программы. Заказчик хочет программу, но не представляет, как это будет выглядеть. Ваша задача составить Техническое задание на программу в соответствии с ГОСТ 19.201-78.
3. В ТЗ должны быть учтены все нюансы программы: внешний вид, функции, характеристики, на каких устройствах будет эксплуатироваться, где должны храниться данные, как должна восстанавливаться работоспособность программы при внезапном отключении электричества, на каких устройствах и где будет испытываться программа, должен ли заказчик присутствовать при испытаниях программы и т.п. – это все указывается в ТЗ.
4. ТЗ должно содержать приложение, в котором представлен предполагаемый интерфейс Вашей программы.
5. Оформить ТЗ по требованиям к оформлению курсовых работ. Рамки.
6. Итоговый распечатанный вариант в папке-скоросшивателе приносится на экзамен.

#### **План Технического задания:**

Титульный лист

Содержание

1. Введение;
2. Основания для разработки;
3. Назначение разработки;
4. Требования к программе;
5. Требования к программной документации;
6. Техничко-экономические показатели;
7. Стадии и этапы разработки;
8. Порядок контроля и приемки;

Приложения

Список используемой литературы

#### **Время на подготовку и выполнение:**

Вариант к заданию студенту выдается за месяц до экзамена. Студент приносит распечатанную работу на экзамен. Для защиты работы студенту дается время 5-10 минут. Преподаватель может задать дополнительные вопросы, касающиеся работы и по программе курса.

**Оборудование:** бумага, ручки, компьютеры.

**Методическое обеспечение:** не предусматривается.

**Справочная литература:** не предусмотрена.

#### **Типовые задания билета**

##### **Пример экзаменационного билета**

Разработать и оформить Техническое задание на компьютерную программу в соответствии с вариантом.

#### **Варианты:**

1. Антивирусная программа для мобильных устройств
2. Компьютерная программа для младших школьников, обучающая счету

3. Программа для автоматизированной подачи воды животным на ферме, установленной на компьютере
4. Программа для автоматического полива газона, установленной на компьютере
5. Программа для автоматического полива комнатных растений, управляемой с планшета
6. Программа для автоматического управления информационным табло на открытом стадионе, установленной на компьютере
7. Программа для автоматического управления информационным табло на железнодорожном вокзале, установленной на компьютере
8. Программа для автоматического управления освещением в многоквартирном доме, установленной на компьютере
9. Программа для автоматической подачи корма на рыбной ферме, установленной на ПК
10. Программа для видеонаблюдения в подъездах многоквартирного дома, установленной на компьютере
11. Программа для видеонаблюдения придомовой территории многоквартирного дома, установленной на компьютере
12. Программа для видеонаблюдения территории парка, установленной на компьютере
13. Программа для голосового управления телевизором со смартфона
14. Программа для контроля микроклимата в зернохранилище, установленной на ПК
15. Программа для мобильного телефона для поиска скрытых датчиков в помещении
16. Программа для наружного наблюдения за загородным домом
17. Программа для обмена сообщениями между сотрудниками банка
18. Программа для перехвата сообщений с мобильных телефонов
19. Программа для подсчета голосов по бюллетеням для голосования, установленной на переносной тумбе
20. Программа для распознавания лиц на смартфоне
21. Программа для считывания штрих-кода, установленной на смартфоне
22. Программа для управления автоматизированного открывания ворот гараж
23. Программа для управления автоматизированной раздачи корма для животных на ферме, установленной на компьютере
24. Программа для управления беспилотником на планшете
25. Программа для управления дистанционного открывания двери в загородном доме с планшета
26. Программа для управления лифтами в многоквартирных домах, установленной на ПК
27. Программа для управления отоплением больничного комплекса, установленной на ПК
28. Программа для управления отоплением многоквартирного дома, установленной на ПК
29. Программа для управления поливом растений в теплице со смартфона
30. Программа для управления светофорами в городе, установленной на компьютере
31. Программа для управления системой подачи воздуха на подводной лодке
32. Программа для учета давления на предметы в испытательной лаборатории
33. Программа, позволяющая отслеживать уровень и давление воды на плотине гидростанции
34. Программа, предсказывающая сейсмологическую активность вулкана на основе показаний датчиков
35. Программа-проигрыватель для мобильных устройств

#### Рекомендации по проведению оценки

Объекты оценивания		Показатели	Критерии	Оценка, 0-2 балла
У6: применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую	З18: виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства; З19: основные требования Единой системы	Правильное оформление технической документации в соответствии с	-Грамотно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию -Эффективно пользуется стандартным программным	

<p>техническую документацию; У7: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; У9: применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации; У10: использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации.</p>	<p>конструкторской документации (далее - ЕСКД); 320: правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию; 321: специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них; 322: прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них.</p>	<p>требованиями стандартов при целесообразном использовании пакетов прикладных компьютерных программ</p>	<p>обеспечением при оформлении документации -Целесообразно применяет имеющиеся шаблоны для составления технической документации -Эффективно использует прикладные программы для разработки конструкторской документации -Имеет правильное представление о видах и содержании конструкторской документации на цифровые устройства -Полно владеет основными требованиями Единой системы конструкторской документации -Соблюдает правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию -Верно выбирает специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации -Полно владеет прикладными компьютерными программами для создания графических документов</p>	
---	--	--	---	--

#### Критерии оценивания

Количество критериев – 9.

Максимальное количество баллов по каждому критерию — 2.

Максимальное количество баллов– 18.

#### Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	16 - 18 (5)	отлично
75-89	13-15 (4)	хорошо
65-74	11-12 (3)	удовлетворительно
менее 65	менее 11 (2)	неудовлетворительно

### 2.2. Задания для проведения экзамена для оценки освоения МДК 01.01. Основы проектирования цифровой техники

Целью оценки МДК 01.01. Основы проектирования цифровой техники является оценка умений и знаний. По результатам освоения МДК 01.01 проводится экзамен, предполагающий ответ на теоретический вопрос и выполнение двух практических заданий.

#### Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: лаборатория «Проектирования цифровых систем»
2. Максимальное время выполнения задания: 50 мин.

3. Практическое задание выполняется на компьютере в компьютерном классе
4. Вы можете воспользоваться компьютерными программами MatLab и TINA-TI

Во время экзамена не разрешается пользоваться никакими справочными материалами, включая Интернет, разговаривать и задавать вопросы другим студентам.

**Время на подготовку и выполнение:**

Экзамен проводится в один этап:

Для подготовки по билету студенту дается время 50 минут, для ответа – 10 минут. Преподаватель может задать дополнительные вопросы.

**Оборудование:** бумага, ручки, компьютеры.

**Методическое обеспечение:** не предусматривается.

**Справочная литература:** не предусмотрена.

**Типовые задания билета**

**Пример экзаменационного билета**

**Дешифратор**

План ответа:

1. Дайте определение. Применение. Таблица истинности. Схема. Обозначение. Расскажите принцип и логику работы. Приведите примеры интегральных микросхем.

2. Собрать схему моделирования в компьютерной программе. Проанализировать работу микросхемы в соответствии с ее таблицей истинности. Отобразите результат моделирования в виде графика.

3. Проведите моделирование работы микросхемы. Получите значение и график электрических характеристик микросхемы.

**Перечень вопросов (цифровых устройств) для экзамена по МДК 01.01. Основы проектирования цифровой техники:**

1. дешифратор
2. шифратор
3. преобразователь кодов
4. мультиплексора
5. демультиплексор
6. цифровой компаратор
7. сумматор
8. RS-триггер
9. D-триггер
10. T-триггер
11. JK-триггер
12. сдвигающий двоичный регистр
13. параллельный регистр
14. последовательный регистр
15. асинхронный суммирующий двоичный счетчик
16. асинхронный вычитающий двоичный счетчик
17. синхронный счетчик
18. аналого-цифровой преобразователь
19. цифро-аналоговый преобразователь
20. запоминающее устройство

**Рекомендации по проведению оценки**

Объекты оценивания		Показатели	Критерии	Оценка, 0-2 балла
УЗ: применять системы автоматизированного проектирования;	З4: технические характеристики типовых цифровых устройств;	Грамотная и эффективная разработка работоспособ-	-Целесообразно применяет системы автоматизированного проектирования	

<p>У4: осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;</p> <p>У5: оформлять результаты тестирования цифровых устройств.</p>	<p>35: особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;</p> <p>36: электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>37: основы электротехники и силовой электроники;</p> <p>38: полупроводниковой электроники;</p> <p>39: основы цифровой схемотехники;</p> <p>310: основы аналоговой схемотехники;</p> <p>311: основы микропроцессоров;</p> <p>312: основные понятия теории автоматического управления;</p> <p>313: номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики;</p> <p>314: типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов;</p> <p>315: типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств;</p> <p>316: специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них;</p>	<p>ных схем цифровых систем на основе интегральных схем разной степени интеграции для выполнения поставленной практической задачи</p>	<p>-Успешно осуществляет компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования</p> <p>-Грамотно оформляет результаты тестирования цифровых устройств</p> <p>-Имеет правильное представление об технических характеристиках типовых цифровых устройствах</p> <p>-Разбирается в особенностях применения и подключения основных типов цифровых устройств</p> <p>-Верно применяет основы электротехники и силовой электроники при разработке цифровых систем</p> <p>-Верно применяет знания полупроводниковой электроники при разработке и анализе работы ой техники</p> <p>-Имеет верное представление об основах цифровой схемотехники</p> <p>-Имеет верное представление об основах аналоговой схемотехники</p> <p>-Имеет верное представление об основах микропроцессоров</p> <p>-Грамотно применяет основные понятия теории автоматического управления</p> <p>-Верно понимает номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов</p> <p>-Верно трактует типы, основные характеристики, назначение радио материалов</p> <p>-Обоснованность применения материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств</p> <p>-Успешно применяет специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств</p>	
--	--	---	--	--



У11: работать в средах моделирования цифровых устройств и систем; У12: выполнять тестирование прототипов.	325: среды моделирования цифровых устройств и систем; 326: методы построения компьютерных моделей цифровых устройств; 327: методы обеспечения качества на этапе проектирования.	Грамотно анализирует и оформляет результаты моделирования цифровых систем, при помощи прикладных программ, применительно к конкретной практической задаче	-Успешно работает в средах моделирования цифровых устройств и систем -Эффективно выполняет тестирование -Целесообразно применяет среды моделирования цифровых устройств и систем -Полно владеет методами построения компьютерных моделей цифровых устройств -Грамотно подбирает методы обеспечения качества на этапе проектирования	
--	---	---	---	--

#### Критерии оценивания

Количество критериев – 20.

Максимальное количество баллов по каждому критерию — 2.

Максимальное количество баллов– 40.

#### Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	36 - 40 (5)	отлично
75-89	30-35 (4)	хорошо
65-74	26-29 (3)	удовлетворительно
менее 65	менее 26 (2)	неудовлетворительно

### 2.3. Задания для проведения дифференцированного зачета для оценки освоения МДК 01.02.

#### Разработка и прототипирование цифровых систем

Целью оценки МДК.01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем является оценка умений и знаний. По результатам освоения МДК 01.02. проводится дифференцированный зачет, предполагающий ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

#### Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: лаборатория «Проектирования цифровых систем»
2. Максимальное время выполнения задания: 50 мин.
3. Практическое задание выполняется на компьютере в компьютерном классе
4. Вы можете воспользоваться компьютерной программой KiCad

Во время дифференцированного зачета разрешается пользоваться справочными материалами и даташитами, выданными преподавателем. Не разрешается использовать Интернет, разговаривать и задавать вопросы другим студентам.

#### Время на подготовку и выполнение:

Экзамен проводится в один этап:

Для подготовки по билету студенту дается время 50 минут, для ответа – 10 минут. Преподаватель может задать дополнительные вопросы.

**Оборудование:** бумага, ручки, компьютеры.

**Методическое обеспечение:** не предусматривается.

**Справочная литература:** справочные данные по электрорадиокомпонентам и ИМС.

## Типовые задания билета

### Пример зачетного билета

1. Печатные платы. Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат. Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат. Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование.

2. Выполнить на основании выданной схемы электрической принципиальной и списка электрорадиокомпонентов и ИМС, используя систему автоматизированного проектирования, разработать файл трассировки печатной платы для устройства, с шелкографией. Сформировать гербер файлы по слоям. Получить 3D модель платы.

### Перечень вопросов для дифференцированного зачета по МДК 01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем:

#### Теоретическая часть

1. Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры. Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ. Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц. Технологическая документация. Автоматизация производственных процессов. Испытания цифровых устройств. Контроль цифровых устройств

2. Технология изготовления микросхем. Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Основы техпроцессов производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов). Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.

3. Печатные платы. Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат. Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат. Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование.

4. САПР моделирования электронных систем. Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования. Метод прототипов. Печатные платы. Конструирование приборов. Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания.

5. САПР для разработки цифровых устройств. Структура САПР. Виды обеспечения. Комплексы технических средств САПР. Уровни САПР. САПР радиоэлектронной аппаратуры. Классификация CAD/CAM-систем. Обзор современных отечественных и зарубежных систем.

6. Сборка и монтаж электронной аппаратуры. Сборочно-монтажные операции. Сборка и монтаж модулей первого уровня. Технология пайки. Групповые способы пайки.

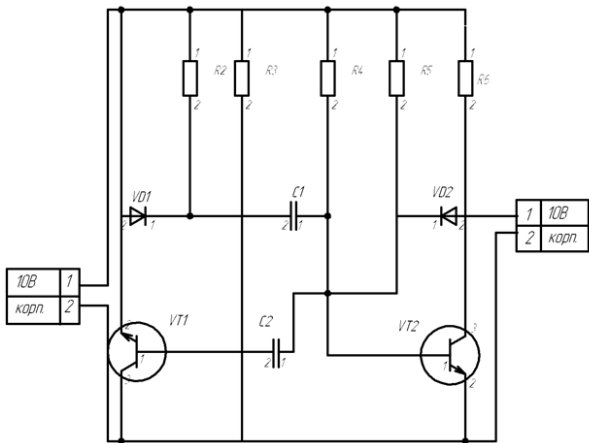
7. Надежность на этапах проектирования и производства. Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества. Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.

8. Эргодизайн. Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора. Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.

9. Физиологические характеристики человека-оператора. Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания. Организация рабочего места при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Типовые разделы инструкций.

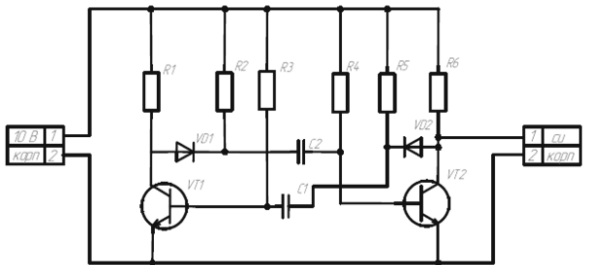
Практическая часть

1.



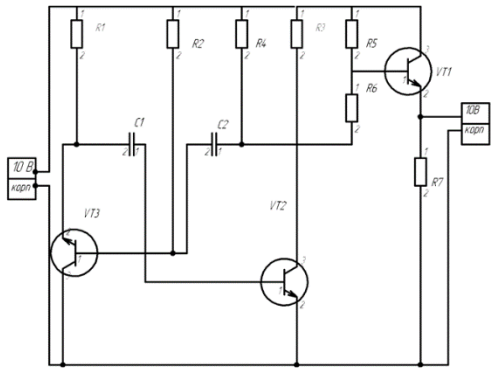
Поз. обозначение	Наименование	Кол.
VD1	Диод А/1307 ГОСТ 17352-78	1
VD2	Диод Д226 ГОСТ 14342-75	1
VT1	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14830-75	1
VT2	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14830-75	1
R1	Резистор МНТ-0,25-1 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R2	Резистор МНТ-0,25-3 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R3	Резистор МНТ-0,25-15 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R4	Резистор МНТ-0,25-1 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R5	Резистор МНТ-0,125-3 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R6	Резистор МНТ-0,125-3 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
C1	Конденсатор К50-6-160-500нф 20% ок0464.096 ТУ	1
C2	Конденсатор К50-6-160-500нф 20% ок0464.096 ТУ	1

2. Генератор



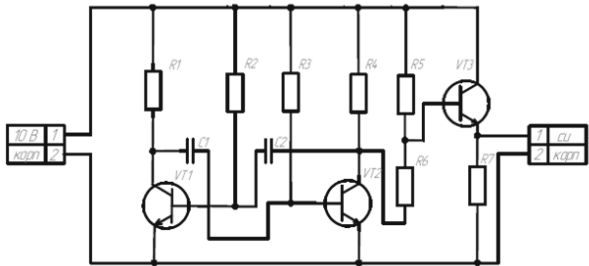
Поз. обозначение	Наименование	Кол.
<u>Конденсаторы</u>		
C1, C2	К50-6-160-500нф 20% ок0464.096 ТУ	2
<u>Диоды</u>		
VD1, VD2	Д226 ГОСТ 14342-75	2
VD3	А/1307 ГОСТ 17352-78	1
<u>Резисторы</u>		
R1, R6	МНТ-0,25-1 кОм 10% ГОСТ 7113-77	2
R2, R5	МНТ-0,25-3 кОм 10% ГОСТ 7113-77	2
R3, R4	МНТ-0,25-15 кОм 10% ГОСТ 7113-77	2
<u>Транзисторы</u>		
VT1, VT2	КТ 315 А ГОСТ 14830-75	2

3.



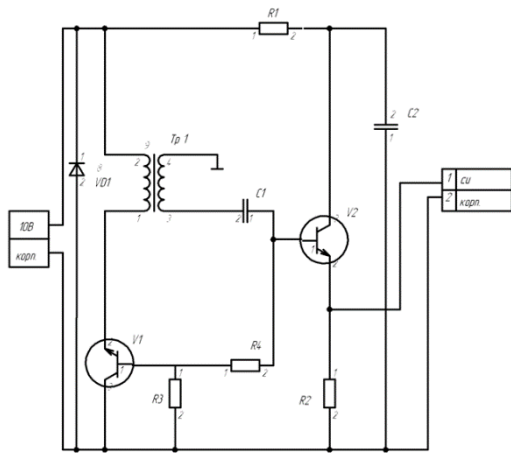
Поз. обозначение	Наименование	Кол.
VT1	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14830-75	1
VT3	Транзистор КТ 320 А ГОСТ 14830-75	1
VT2	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14830-75	1
C1	Конденсатор К50-6-160-500нф 20% ок0464.096 ТУ	1
C2	Конденсатор К50-6-160-500нф 20% ок0464.096 ТУ	1
R1	Резистор МНТ-0,25-1 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R2	Резистор МНТ-0,25-1 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R3	Резистор МНТ-0,25-8,2 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R4	Резистор МНТ-0,25-3 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R5	Резистор МНТ-0,25-10 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R6	Резистор МНТ-0,25-10 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R7	Резистор МНТ-0,25-8,2 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1

4.



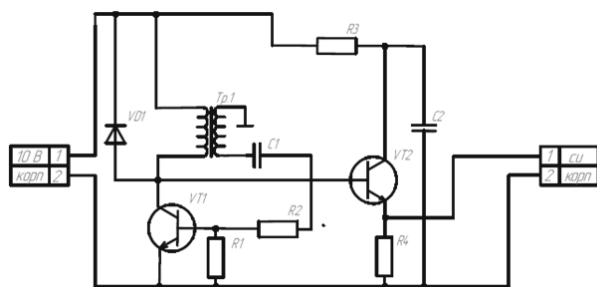
Поз. обозначение	Наименование	Кол.
<u>Конденсаторы</u>		
C1, C2	К50-6-160-500нф 20% ок0464.096 ТУ	
<u>Резисторы</u>		
R1, R4	МНТ-0,25-1 кОм 10% ГОСТ 7113-77	2
R2, R3	МНТ-0,25-8,2 кОм 10% ГОСТ 7113-77	2
R5	МНТ-0,25-10 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R6	МНТ-0,25-3 кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R7	МНТ-0,25-6800м 10% ГОСТ 7113-77	1
<u>Транзисторы</u>		
VT1, VT3	КТ 315 А ГОСТ 14830-75	2

5.



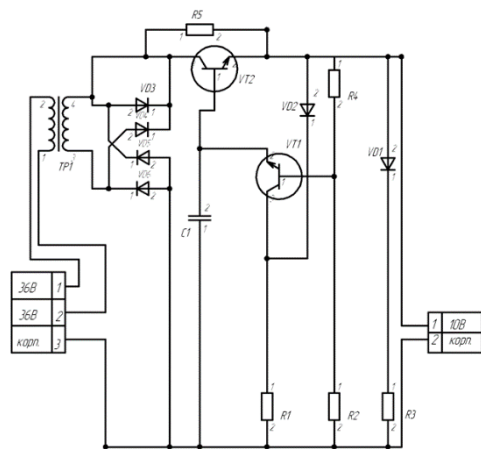
6.

Идентификация	Наименование	Кол
C1	Конденсатор К50-6-160-500нФ 20% ок.464.096 ТУ	1
V01	Диод Д226 ГОСТ 14.342-75	1
R1	Резистор МПТ-0.25-3кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R2	Резистор МПТ-0.25-1кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R3	Резистор МПТ-0.25-6800н 10% ГОСТ 7113-77	1
R4	Резистор МПТ-0.25-4700н 10% ГОСТ 7113-77	1
VT1	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
VT2	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
VT3	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
TP1	Трансформатор ТПН216-36/12 жкз.365117 ТУ	1



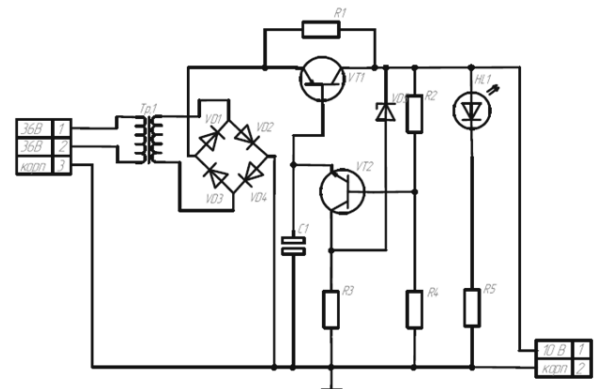
7.

Идентификация	Наименование	Кол
<u>Конденсаторы</u>		
C1	К50-6-160-500нФ 20% ок.464.096 ТУ	
<u>Диоды</u>		
V01	Д226 ГОСТ 14.342-75	
<u>Резисторы</u>		
R1	МПТ-0.25-3кОм 10% ГОСТ 7113-77	
R2	МПТ-0.25-6800н 10% ГОСТ 7113-77	
R3	МПТ-0.25-4700н 10% ГОСТ 7113-77	
R4	МПТ-0.25-1кОм 10% ГОСТ 7113-77	
<u>Транзисторы</u>		
VT1	КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	
VT2	КТ 361 А ГОСТ 5563-75	
<u>Трансформаторы</u>		
TP1	ТПН216-36/12 жкз.365117 ТУ	



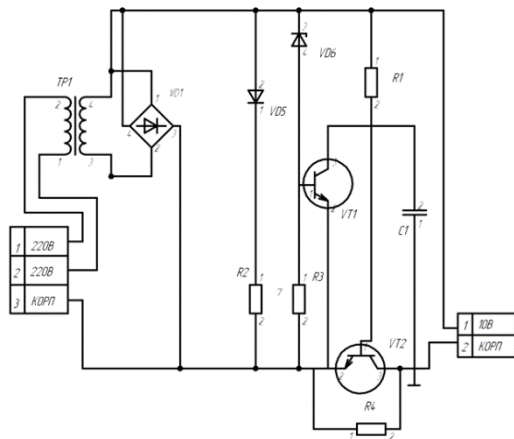
8. Выпрямитель

Идентификация	Наименование	Кол
R1	Резистор МПТ-0.25-1кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R2	Резистор МПТ-0.25-4700н 10% ГОСТ 7113-77	1
R3	Резистор МПТ-0.25-8.2кОм 10% ГОСТ 7113-77	1
R4	Резистор МПТ-0.25-6800н 10% ГОСТ 7113-77	1
R5	Резистор МПТ-0.25-5100н 10% ГОСТ 7113-77	1
VT1	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
VT2	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
VT3	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
V01	Диод Д226 ГОСТ 14.342-75	1
V02	Диод А/307 ГОСТ 17352-78	1
V03	Диод А/307 ГОСТ 17352-78	1
V04	Диод А/307 ГОСТ 17352-78	1
V05	Диод А/307 ГОСТ 17352-78	1
TP1	Трансформатор ТПН216-36/12 жкз.365117 ТУ	1



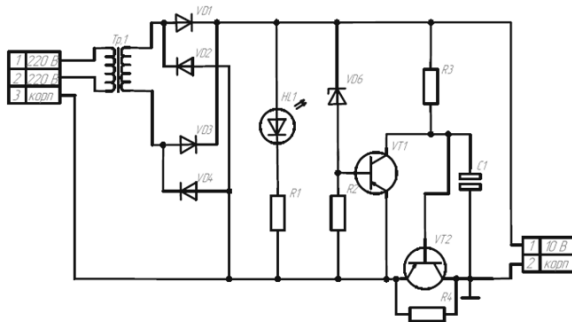
9.

Идентификация	Наименование	Кол
<u>Конденсаторы</u>		
C1	К50-6-160-500нФ 20% ок.464.096 ТУ	
<u>Диоды</u>		
V01	Д226 ГОСТ 14.342-75	
V02	А/307 ГОСТ 17352-78	
<u>Резисторы</u>		
R1	МПТ-0.25-1кОм 10% ГОСТ 7113-77	
R2	МПТ-0.25-4700н 10% ГОСТ 7113-77	
R3	МПТ-0.25-8.2кОм 10% ГОСТ 7113-77	
R4	МПТ-0.25-6800н 10% ГОСТ 7113-77	
<u>Транзисторы</u>		
VT1	КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	
VT2	КТ 361 А ГОСТ 5563-75	
<u>Трансформаторы</u>		
TP1	ТПН216-36/12 жкз.365117 ТУ	



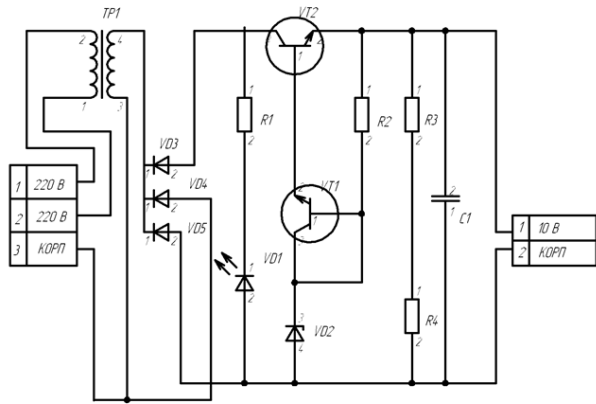
10. Генератор

Поз. обозначение	Наименование	Кол.
V01	Диод А/1307 ГОСТ 17352-78	4
V05	Диод А/1307 ГОСТ 17352-78	1
V06	Диод А/1307 ГОСТ 17352-78	1
R1	Резистор МПТ-0.25- 6800Ω 10% ГОСТ 7113-77	1
R2	Резистор МПТ-0.25- 5100Ω 10% ГОСТ 7113-77	1
R3	Резистор МПТ-0.25- 4700Ω 10% ГОСТ 7113-77	1
R4	Резистор МПТ-0.25- 8.2kΩ 10% ГОСТ 7113-77	1
TP1	Трансформатор ТПН216- 36/ 12 жкз.365117 ТУ	1
VT1	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
VT2	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
VT3	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
C1	Конденсатор К-50-6-160-500 мкФ 20% ок0.464.096 ТУ	1



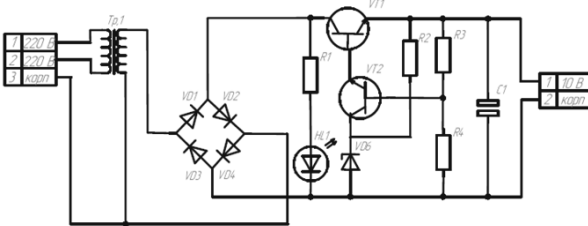
11. Генератор

Поз. обозначение	Наименование	Кол.
C1	Конденсаторы	
	КСО-6- 160-500мкФ 20%ок0.464.096 ТУ	
	Диоды	
V01-V04	Д226 ГОСТ 14.342-75	
V05	А/1307 ГОСТ 17352-78	
	Резисторы	
R1	МПТ-0.25-6800Ω 10% ГОСТ 7113-77	
R2	МПТ-0.25-5100Ω 10% ГОСТ 7113-77	
R3	МПТ-0.25-8.2kΩ 10% ГОСТ 7113-77	
R4	МПТ-0.25-4700Ω 10% ГОСТ 7113-77	
	Транзисторы	
VT1	КТ 361 А ГОСТ 5563-75	
VT2	КТ 361 А ГОСТ 5563-75	
	Трансформаторы	
TP1	ТПН216-36/12 жкз.365117 ТУ	



12. Генератор

Поз. обозначение	Наименование	Кол.
TP1	Трансформатор ТПН216- 36/ 12 жкз.365117 ТУ	1
R1	Резистор МПТ-0.25- 5100Ω 10% ГОСТ 7113-77	1
R2	Резистор МПТ-0.25- 6800Ω 10% ГОСТ 7113-77	1
R3	Резистор МПТ-0.25- 8.2kΩ 10% ГОСТ 7113-77	1
R4	Резистор МПТ-0.25- 4700Ω 10% ГОСТ 7113-77	1
C1	Конденсатор КСО- 6- 160- 500мкФ 20% ок0.464.096 ТУ	1
VT1	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
VT2	Транзистор КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	1
V01	Диод Д226 ГОСТ 14.342-75	1
V02	Диод А/1307 ГОСТ 17352-78	1
V03	Диод Д226 ГОСТ 14.342-75	1
V05	Диод Д226 ГОСТ 14.342-75	1
V04	Диод А/1307 ГОСТ 17352-78	1



Поз. обозначение	Наименование	Кол.
	Конденсаторы	
C1	КСО-6- 160-500мкФ 20%ок0.464.096 ТУ	
	Диоды	
V01-V04	Д226 ГОСТ 14.342-75	4
V05	А/1307 ГОСТ 17352-78	
	Резисторы	
R1	МПТ-0.25-6800Ω 10% ГОСТ 7113-77	
R2	МПТ-0.25-5100Ω 10% ГОСТ 7113-77	
R3	МПТ-0.25-5100Ω 10% ГОСТ 7113-77	
R4	МПТ-0.25-8.2kΩ 10% ГОСТ 7113-77	
	Транзисторы	
VT1, VT2	КТ 315 А ГОСТ 14.830-75	2
	Трансформаторы	
TP1	ТПН216-36/12 жкз.365117 ТУ	

## Рекомендации по проведению оценки

Объекты оценивания	Показатели	Критерии	Оценка, 0-2 балла
<p>У1: применять методы анализа требований;</p> <p>У2: применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы.</p>	<p>31: основные параметры и условия эксплуатации систем;</p> <p>32: особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств;</p> <p>33: электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них.</p> <p>31б: основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии;</p> <p>317: требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</p>	<p>Точное и грамотное выполнение требований нормативно-технической документации на разных этапах проектирования цифровых устройств</p>	<p>-Эффективно применяет методы анализа требований</p> <p>-Правильно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы</p> <p>-Верно определяет основные параметры и условия эксплуатации систем</p> <p>-Полно владеет особенностями построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств</p> <p>-Грамотно использует электронные справочные системы и библиотеки</p> <p>-Имеет правильное представление о основных методах проведения электротехнических измерений и основы метрологии</p> <p>-Верно интерпретирует и применяет требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p>
<p>У6: применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;</p> <p>У7: пользоваться стандартным обеспечением при оформлении документации;</p> <p>У8: разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных</p>	<p>318: виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства;</p> <p>319: основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД);</p> <p>320: правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию;</p> <p>321: специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской</p>	<p>Грамотное оформление технической документации на проектируемые устройства в соответствии с требованиями стандартов при целесообразном использовании и пакетов прикладных компьютерных программ</p>	<p>-Грамотно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию</p> <p>-Эффективно пользуется стандартным программным обеспечением при оформлении документации</p> <p>-Правильно разрабатывает рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов</p> <p>-Целесообразно применяет имеющиеся шаблоны для составления технической документации</p> <p>-Эффективно использует прикладные программы</p>

<p>стандартов и технических регламентов;</p> <p>У9: применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации;</p> <p>У10: использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации.</p>	<p>торской документации: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>322: прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них.</p>		<p>для разработки конструкторской документации</p> <p>-Имеет правильное представление о видах и содержании конструкторской документации на цифровые устройства</p> <p>-Полно владеет основными требованиями Единой системы конструкторской документации</p> <p>-Соблюдает правила построения трассировки печатных плат</p> <p>-Верно оформлена трассировка печатной платы, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>-Соблюдает правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию</p> <p>-Верно выбирает специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации</p> <p>-Полно владеет прикладными компьютерными программами для создания графических документов</p> <p>-Верно формирует пакет документов для производства печатных плат</p>	
--	---	--	--	--

### Критерии оценивания

Количество критериев – 20.

Максимальное количество баллов по каждому критерию — 2.

Максимальное количество баллов– 40.

### Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	36 - 40 (5)	отлично
75-89	30-35 (4)	хорошо
65-74	26-29 (3)	удовлетворительно
менее 65	менее 26 (2)	неудовлетворительно

## 2.4. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности на экзамене (квалификационном)

### Назначение

Предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств» по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). До экзамена допускаются студенты, сдавшие экзамены по МДК 01.01 и МДК 01.02, выполнившие курсовую работу. Экзамен проводится в форме презентации прототипа цифровой системы, разработанной во время работы над курсовым проектом.

### **Выполнение курсового проекта**

Количество вариантов задания соответствует числу студентов в группе. Студенты обеспечиваются методическими рекомендациями по выполнению и защите курсовой работы.

Задание на курсовое проектирование выдается за два месяца до его защиты.

Работа над курсовым проектом проходит согласно утвержденному графику. В соответствии с графиком готовая работа сдается на проверку преподавателю.

### **Тематика курсовых проектов:**

1. Цифровой автомат «световой день»
2. Цифровой звонок
3. Цифровой делитель частоты
4. Цифровой блок проверки микросхем
5. Эмулятор ПЗУ
6. Цифровой блок формирования цифр
7. Цифровое устройство управления погружным электронасосом
8. Цифровой частотомер-генератор-часы
9. Цифровое устройство управления стиральной машины
10. Цифровой кодовый замок на ИК лучах
11. Программатор микросхем FLASH-памяти
12. Цифровой пробник
13. Цифровой музыкальный звонок с автоматическим перебором мелодий
14. Цифровой стабилизатор температуры и влажности
15. Цифровой термометр «дом-улица»
16. Цифровое устройство световых эффектов
17. Цифровой продуктовый дозиметр
18. Шифратор и дешифратор системы телеуправления
19. Цифровой автоматический таймер
20. Синхронный счетчик с коэффициентом пересчета двенадцать
21. Сдвигающий регистр однократного действия с «удлиненным» асинхронным D-триггером
22. Адресный счетчик
23. Дешифратор системы дистанционного управления
24. Детектор излучения радиопередающих устройств
25. Кварцевый калибратор
26. Сдвигающий регистр двухтактного действия
27. Пробник - индикатор низкочастотных сигналов
28. Детектор скрытой проводки с повышенной чувствительностью
29. Счетчик с параллельно-последовательным переносом сигналов
30. импульсного типа
31. Шифратор системы дистанционного управления
32. Сдвигающий регистр многотактного действия
33. Сдвигающий регистр однократного действия, с распараллеливанием нагрузки
34. Распределитель на кольцевом регистре
35. Триггерная защелка
36. Распределитель импульсов на восемь каналов
37. Цифровой фильтр
38. Пересчетная схема по модулю пять, с запрещающими связями
39. Синхронный счетчик с параллельным переносом сигналов
40. Электронный шагомер



Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности «Проектирование цифровых систем» освоен с оценкой \_\_\_\_ (*отлично, хорошо, удовлетворительно*)». Или «вид профессиональной деятельности «Проектирование цифровых систем» не освоен с оценкой неудовлетворительно».

Экспертная комиссия с участием представителей работодателя оценивает результат выполнения курсовой работы, представленный в форме прототипа цифровой системы.

В состав комплекта входят задания для экзаменуемых и пакет экзаменатора (эксперта).

### **Пакет экзаменуемого**

#### **Условия выполнения задания**

Количество вариантов задания соответствует числу студентов в группе. Студенты обеспечиваются методическими рекомендациями по выполнению и защите курсового проекта.

Для подготовки к защите целесообразно подготовить тезисы доклада. При составлении тезисов необходимо учитывать, что ориентировочное время доклада на защите – 5 минут. Структура доклада и распределение времени при защите курсового проекта может быть следующая:

1. Представление студента и темы проекта (0,5 мин).
2. Цель проекта и его задачи (0,5 мин).
3. Основные положения (1 мин)
4. Объяснения схем проекта (1 мин)
5. Результаты тестирования (1 мин)
6. Демонстрация цифрового устройства (1 мин)

Желательно, чтобы студент излагал доклад свободно, используя письменный текст. Речь должна быть ясной, грамматически точной, уверенной. В ходе выступления с докладом следует обратить внимание на правильное произношение слов, особенно профессиональных терминов.

После выступления с докладом преподаватели, принимающие защиту, могут задать любые вопросы по работе, уточнить полученные выводы и результаты. Ответы на поставленные вопросы должны быть краткими и состоять, как правило, из двух – трёх предложений. На вопросы следует отвечать уверенно и чётко.

При оценке курсового проекта учитывается как содержание, так и защита работы. Оценка по проекту сообщается после защиты проектов всеми студентами.

### **Пакет экзаменатора**

#### **Рекомендации по проведению оценки**

Защита имеет своей целью выявление степени раскрытия автором темы работы, самостоятельности и глубины изучения проблемы, соблюдения технологической последовательности согласно техническому заданию при проектировании прототипа цифровой системы. Защита работы проводится студентом индивидуально перед экспертной комиссией.

На защите проекта студент должен показать не только знание темы, но и способность к самостоятельному мышлению, умение чётко и ясно излагать свои мысли и выводы.

После выступления с докладом члены комиссии, могут задать любые вопросы по работе, уточнить полученные выводы и результаты.

Каждый член экспертной комиссии оценивает качество выполнения и защиты курсового проекта, по результатам выносится коллегиальное решение. При наличии различных мнений членов экзаменационной комиссии окончательное решение принимает представитель работодателя.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности «Проектирование цифровых систем» освоен с оценкой \_\_\_\_ (*отлично, хорошо, удовлетворительно*)». Или «вид профессиональной деятельности «Проектирование цифровых систем» не освоен с оценкой неудовлетворительно».

Вид профессиональной деятельности считается освоенным, если успешно сданы экзамены по МДК 01.01 и МДК 01.02.

Количество оценок «да» по критериям оценки результата на оценку «удовлетворительно» должно быть не менее 13, что соответствует 65%, на оценку «хорошо» - не менее 15 (75%), на оценку «отлично» - не менее 18 (90%).

# ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»

ФИО \_\_\_\_\_

обучающийся на 3 курсе по специальности СПО 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы  
\_\_\_\_\_ программу

*освоил(а)/ не освоил(а)*

профессионального модуля ПМ 01 «Проектирование цифровых систем»

в объеме 468 часов с 11.01.20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

с оценкой \_\_\_\_\_.

## Результаты промежуточной аттестации по элементам профессионального модуля

Элементы модуля	Формы промежуточной аттестации	Оценка
МДК 01.01. Основы проектирования цифровой техники	Экзамен	
МДК 01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем	Дифференцированный зачет	

## Итоги экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю

Коды и наименование проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Критерии оценки результата	Оценка (да / нет)
ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем. ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием. ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства. ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств. 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 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой	-Разработка прототипа рабочей цифровой системы в соответствии с техническим заданием; -Разработка схем электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием -Разработка и оформление конструкторско-технологической документации проектируемой системы в соответствии с требованиями нормативно-технической документации при	-Работоспособный прототип цифровой системы -Прототип цифровой системы верно выполняет требования технического задания -Рационально выбраны базовые интегральные схемы и электрорадиоэлементы для проектирования прототипа цифровой системы -Правильный выбор тактико-технических характеристик проектируемой системы -Печатная плата разработана с учетом правил расположения компонентов на печатной плате -Устройство разработано с помощью средств и методов автоматизированного проектирования -Оформление документов и чертежей соответствует требованиям ГОСТ -Аккуратно припаяны элементы на плату -Оптимально выбраны методы оценки и анализа	

<p>грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>использовании пакетов специализированных программ;</p> <p>-Проведение тестирования и испытаний разрабатываемого прототипа цифровой системы в соответствии с программой и методикой испытаний</p>	<p>разработанного прототипа;</p> <p>-Полно представлены результаты испытания системы</p> <p>-Имеется в наличии сопроводительная документация по эксплуатации</p> <p>-Дизайн устройства эргономичен</p> <p>-Предусмотрена безопасная эксплуатация прототипа цифровой системы</p> <p>При устной защите работы студент:</p> <p>-Правильно описывает принцип работы системы</p> <p>-Верно интерпретирует информацию, представленную в даташитах и схемной документации на элементы системы</p> <p>-Грамотно анализирует результаты тестирования работы системы</p> <p>-Демонстрирует системность и целостность знаний по профессиональному модулю;</p> <p>-Верно использует понятия и термины;</p> <p>-Четко отвечает на поставленные вопросы, аргументируя ответы;</p> <p>-Публичное выступление построено с учетом норм деловой этики.</p>	
---	---	--	--

Количество оценок «да» \_\_\_\_, \_\_\_\_%.

Дата \_\_\_\_\_.20\_\_\_\_

Подписи членов экзаменационной комиссии

\_\_\_\_\_. А.А. Концевая  
\_\_\_\_\_. Ю.А. Христова  
\_\_\_\_\_. Д.Л. Стяжкин

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина"

**Экзаменационная сводная ведомость \_\_\_\_\_**  
учебный год \_\_\_\_\_ семестр 5

**Филиал** Нижнетагильский машиностроительный техникум

**Направление обучения** \_\_\_\_\_

**Профессиональный модуль** «Проектирование цифровых систем»

в объеме 468 часов с 11.01.20\_\_\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г

**Преподаватели:** Концевая А.А.

**Члены экзаменационной комиссии:** Стяжкин Д.Л. – начальник управления по эксплуатации инфраструктуры информационных технологий и средств связи АО «НПК «Уралвагонзавод», Христова Ю.А. - преподаватель

**Дата сдачи** \_\_\_\_\_

**Перечень профессиональных компетенций:**

<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем	Разработка прототипа рабочей цифровой системы в соответствии с техническим заданием
ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием	Разработка схем электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием
ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства	Разработка и оформление конструкторско-технологической документации проектируемой системы в соответствии с требованиями нормативно-технической документации при использовании пакетов специализированных программ
ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств	-Проведение тестирования и испытаний разрабатываемого прототипа цифровой системы в соответствии с программой и методикой испытаний

МДК 01.01. Основы проектирования цифровой техники

МДК 01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем

**Результаты освоения профессионального модуля:**

ФИО	МДК 01.01	МДК 01.02	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 1.3	ПК 1.4	ПМ
Иванов И.И.	3(удовл)	4(хорошо)	Да	Да	Да	Да	4(хорошо)

ИТОГО по ПМ:

освоен \_\_\_\_\_ не освоен \_\_\_\_\_  
не допущены \_\_\_\_\_ не явилось \_\_\_\_\_

Подписи членов экзаменационной комиссии

\_\_\_\_\_ А.А. Концевая  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Христова  
\_\_\_\_\_ Д.Л.Стяжкин

Зав. отделением ОЗО и ДУ \_\_\_\_\_

## **2.5. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы, используемых в аттестации:**

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

### **2.5.1. Основные печатные издания**

1. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3.

2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5-16-015321

### **2.5.2. Основные электронные издания**

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-906818-59-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002587> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке.

2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1043132>.

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185993> — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

### **2.5.3. Дополнительные источники**

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/422720>.