

**Комплект
контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине**

ОП. 14 РАЗРАБОТКА И ОТЛАДКА СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Нижний Тагил,
2025 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 Минпросвещения России от 25.05.2022 г. № 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: Концевая Анна Александровна, 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

от 19.05.25 протокол № 2

Председатель ЦК

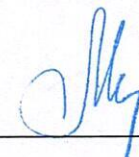


А.В. Елисеев

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

Протокол № 4
« 13 » 04 20 25 г.

Председатель УМС

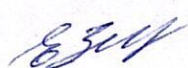


М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО

Методист



О.Н. Дейнес

Е.Ю. Зарубина

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Разработка и отладка сложных технических систем».

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

КОС разработаны на основании следующих документов:

– основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы

– рабочей программы учебной дисциплины «Разработка и отладка сложных технических систем».

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

Таблица 1

Объекты оценивания		Показатели	Критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
Умения	Знания				
У1: применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разработку цифровых систем. У2: применять системы автоматизированного проектирования У3: оформлять результаты тестирования цифровых устройств. У4: применять рекомендуемые нормативные материалы на разработку технической документации У5: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации	31: особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств 32: электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них 33: технические характеристики типовых цифровых устройств 34: особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств 35: основы электротехники и силовой электроники 36: полупроводниковой электроники 37: основы цифровой схемотехники 38: основы аналоговой схемотехники	-Анализ требований технического задания на проектирование цифровых систем -Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем различной степени интеграции в соответствии с техническим заданием - Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства -Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу. -Тестировать и	-Правильно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разработку цифровых систем -Верно оформлена трассировка печатной платы, в соответствии с требованиями нормативной технической документации -Целесообразно применяет системы автоматизированного проектирования -Грамотно оформляет результаты тестирования цифровых устройств -Грамотно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разработку технической документации -Соблюдает правила построения трассировки печатных плат -Эффективно используется стандартным программным обеспечением при оформлении документации -Целесообразно применяет имеющиеся шаблоны для составления технической документации -Эффективно использует прикладные программы для разработки конструкторской документации -Верно формирует пакет документов для производства печатных плат -Полноценно применяет выбранные языки программирования для написания программного кода -Эффективно использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры	Экзаменационный билет содержит три практических задания	Экзамен

У6: применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации	У7: использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации.	У8: применять выбранные языки программирования для написания программного кода	У9: использовать возможности технической и/или программной архитектуры	У10: применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ	У11: выявлять ошибки в программном коде	У12: применять методы и приемы отладки программного кода	39: основы микропроцессоров 310: основные понятия теории автоматического управления 311: номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики 312: специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них 313: основные методы проведения электрических измерений и основы метрологии 314: требования охраны труда, пожарной, экологической безопасности и электробезопасности 315: виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства 316: основные требования Единой системы конструкторской	рифицировать выпуски управляющих программ. -Проводить контроль параметров, диагностики и восстановления работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов	туры -Грамотно применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ -Своевременно выявлять ошибки в программном коде -Эффективно применять методы и приемы отладки программного кода -Верно интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов -По назначению применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода -Своевременно документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения -Эффективное выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт -Эффективно разрабатывать контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения -Грамотно оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения -Правильность подбора контрольно-измерительной аппаратуры для определения мест неисправности -Грамотно выполнять поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов -Соблюдение требований охраны труда, техники безопасности -Полно владеет особенностями построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств		
--	--	--	--	---	---	--	--	--	---	--	--

<p>У13: интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов</p> <p>У14: применять современные компьютерные технологии и оптимизаторы программно-го кода</p> <p>У15: документировать производственные действия, выявленные проблемы и способы их устранения</p> <p>У16: выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт</p> <p>У17: разрабатывать и оформлять контрольные процедуры для проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>У18: применять контрольно-измерительную аппаратуру и специализированные</p>	<p>документации (далее - ЕСКД)</p> <p>317: правила оформления и внесения изменений в технические и эксплуатационную документацию</p> <p>318: прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>319: синтаксис выbranного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования</p> <p>320: методологии разработки программного обеспечения</p> <p>321: технологии программирования</p> <p>322: компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними</p> <p>323: инструментарий</p>	<p>-Грамотно использует электронные справочные системы и библиотеки</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 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 выбирает специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации</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>-Имеет правильное представление о видах и содержании конструкторской документации на цифровые устройства</p> <p>-Полно владеет основными требованиями Еди-</p>	
---	---	--	--

<p>средства для контроля и диагностики цифровых устройств компьютерных систем и комплексов</p> <p>У19: выполнять поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов</p> <p>У20: соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ</p>	<p>для создания и актуализации исходных текстов программ</p> <p>324: системы кодирования символов, форматы хранения исходных текстов программ</p> <p>325: методы и приемы отладки программного кода</p> <p>326: типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений</p> <p>327: способы использования технологий ских журналов, форматы и типы записей журналов</p> <p>328: современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>329: сообщения о состоянии аппаратных средств</p> <p>330: языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур</p> <p>331: методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент</p> <p>332: интерфейсы вза-</p>	<p>ной системы конструкторской документации</p> <p>-Соблюдает правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию</p> <p>-Полно владеет прикладными компьютерными программами для создания графических документов</p> <p>-Грамотно писать программный код;</p> <p>-Правильность применения команд языка программирования;</p> <p>-Верно составлять конструкции программы на языке программирования;</p> <p>-Грамотное применение стандартных библиотек языка программирования</p> <p>-Полно владеть методологией разработки программного обеспечения;</p> <p>-Верно применять технологии программирования</p> <p>-Целесообразность применения компонентов программно-технических архитектур</p> <p>-Эффективно применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ</p> <p>-Грамотно интерпретировать системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ</p> <p>-Верно применять методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>-Верно интерпретировать типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений</p> <p>-Целесообразно использовать технологические журналы</p> <p>-Верно интерпретировать форматы и типы записей журналов</p> <p>-Верно применять компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>-Верно интерпретировать сообщения о состоянии</p>	
---	--	---	--

	<p>имодействия с внешней средой</p> <p>333: интерфейсы взаимодействия внутри-ренних модулей системы</p> <p>334: методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения</p> <p>335: методы и средства миграции и преобразования данных</p> <p>336: методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных</p> <p>337: основные методы диагностики</p> <p>338: аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов</p> <p>339: возможности и области применения стандартной и специальной контрольной аппаратуры для локализации мест неисправностей</p>		<p>аппаратных средств</p> <p>-Целесообразно применять языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур</p> <p>-Правильность выбора методов и средств сборки и интеграции программных модулей и компонент</p> <p>-Целесообразность выбора интерфейсов взаимодействия с внешней средой</p> <p>-Верное применение интерфейсов взаимодействия внутренних модулей системы</p> <p>-Полное владение методами сборки модулей и компонент программного обеспечения</p> <p>-Оптимальный выбор средств сборки модулей и компонент программного обеспечения</p> <p>-Верное применение методов и средств сборки модулей и компонент программного обеспечения</p> <p>-Полное владение методами средств миграции и преобразования данных</p> <p>-Оптимальный выбор средств миграции и преобразования данных</p> <p>-Грамотное применение методов и средств миграции и преобразования данных</p> <p>- Целесообразно применять методы создания контрольных примеров и тестовых наборов данных</p> <p>-Подробно документирует контрольные примеры и тестовые наборы данных</p> <p>-Верное применение методов диагностики</p> <p>-Эффективное использование аппаратных и программных средств функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов</p> <p>-Целесообразность применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей</p>	
--	--	--	--	--

2. Комплект контрольно-оценочных средств

2.1. Задание для проведения экзамена по дисциплине «Разработка и отладка сложных технических систем»

По результатам освоения дисциплины проводится экзамен, предполагающий выполнение трех практических заданий.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: лаборатория «Проектирования цифровых систем»
2. Максимальное время выполнения задания: 3 часа
3. Вы можете воспользоваться лабораторным оборудованием и расходными материалами (компьютер с установленными программами, макетная плата, микроконтроллер, ЖКИ дисплей, программатор, паяльник, припой с канифолью, клеевой пистолет, изолента, RGB светодиод, светодиоды, резисторы, соединительные провода папа-папа, датчик температуры и влажности, датчик расстояния, датчик освещенности, потенциометр, кнопки, клавиатура, сервопривод, двигатель постоянного тока)

Инструкция по выполнению экзаменационного задания

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 3 часа

Вы можете воспользоваться лабораторным оборудованием и расходными материалами (компьютер с установленными программами, макетная плата, микроконтроллер, ЖКИ дисплей, программатор, паяльник, припой с канифолью, клеевой пистолет, изолента, RGB светодиод, светодиоды, резисторы, соединительные провода папа-папа, датчик температуры и влажности, датчик расстояния, датчик освещенности, потенциометр, кнопки, клавиатура, сервопривод, двигатель постоянного тока)

Не допускается разговаривать и задавать вопросы другим студентам.

Типовое задание:

1. Проектирование цифровой системы согласно требованиям технического задания
 - 1.1. Выполнение требований на проектирование цифровых устройств
 - 1.2. Разработка схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции
 - 1.3. Использование средств и методов автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств
2. Проектирование управляющих программ для сложных технических систем
 - 2.1. Создание программы для микропроцессорной системы
 - 2.2. Выявление причин неисправности периферийного оборудования
3. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов
 - 3.1. Проведение контроля параметров, диагностика и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов
 - 3.2. Проведение системотехнического обслуживания компьютерных систем и комплексов

Критерии оценки:

Объекты оценивания		Показатели	Критерии	Оценка, 0-1
У1: применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы. У2: применять системы	З1: особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств З2: электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы	-Анализ требований технического задания на проектирование цифровых систем -Разработка схемы цифровых устройств на основе инте-	-Правильно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы -Верно оформлена трассировка печатной платы, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации -Целесообразно применяет системы автоматизированного проектирования -Грамотно оформляет результаты	

<p>автоматизированного проектирования</p> <p>У3: оформлять результаты тестирования цифровых устройств.</p> <p>У4: применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию</p> <p>У5: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации</p> <p>У6: применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации</p> <p>У7: использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации.</p> <p>У8: применять выбранные языки программирования для написания программного кода</p> <p>У9: использовать возмож-</p>	<p>в них</p> <p>33: технические характеристики типовых цифровых устройств</p> <p>34: особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств</p> <p>35: основы электротехники и силовой электроники</p> <p>36: полупроводниковой электроники</p> <p>37: основы цифровой схемотехники</p> <p>38: основы аналоговой схемотехники</p> <p>39: основы микропроцессоров</p> <p>310: основные понятия теории автоматического управления</p> <p>311: номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики</p> <p>312: специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>313: основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии</p> <p>314: требования охраны труда, пожарной, про-</p>	<p>гральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием</p> <p>- Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства</p> <p>- Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ</p> <p>Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.</p> <p>-Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.</p> <p>-Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов</p>	<p>тестирования цифровых устройств</p> <p>-Грамотно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию</p> <p>-Соблюдает правила построения трассировки печатных плат</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>-Верно формирует пакет документов для производства печатных плат</p> <p>-Полноценно применять выбранные языки программирования для написания программного кода</p> <p>-Эффективно использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры</p> <p>-Грамотно применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ</p> <p>-Своевременно выявлять ошибки в программном коде</p> <p>-Эффективно применять методы и приемы отладки программного кода</p> <p>-Верно интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов</p> <p>-По назначению применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>-Своевременно документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения</p> <p>-Эффективное выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт</p> <p>-Эффективно разрабатывать контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>-Грамотно оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспече-</p>
--	--	--	---

ности имею-щейся техни-ческой и/или программной архитектуры У10: приме-нять инстру-ментарий для создания и актуализации исходных текстов про-грамм У11: выяв-лять ошибки в программ-ном коде У12: приме-нять методы и приемы от-ладки про-граммного кода У13: интер-претировать сообщения об ошибках, предупре-ждения, запи-си техноло-гических журналов У14: приме-нять совре-менные ком-пиляторы, от-ладчики и оп-тимизаторы программно-го кода У15: доку-ментировать произведен-ные действия, выявленные проблемы и способы их устранения У16: выпол-нять проце-дуры сборки программных модулей и компонент в программный	мышленной, эко-логической без-опасности и элек-тробезопасности 315: виды и со-держание кон-структорской до-кументации на цифровые устройства 316: основные требования Еди-ной системы кон-структорской до-кументации (да-лее - ЕСКД) 317: правила оформления и внесения измене-ний в техниче-скую и эксплуа-тационную доку-ментацию 318: прикладные компьютерные программы для создания графич-еских докумен-тов: наименова-ния, возможности и порядок работы в них 319: синтаксис выбранного языка программирова-ния, особенности программирова-ния на этом язы-ке, стандартные библиотеки языка программирова-ния 320: методологии разработки про-граммного обес-печения 321: технологии программирова-ния 322: компоненты программно-технических ар-хитектур, суще-ствующие прило-жения и интер-		ния -Правильность подбора контроль-но-измерительной аппаратуры для определения мест неисправности -Грамотно выполнять поиск дефек-тов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов -Соблюдение требований охраны труда, техники безопасности -Полно владеет особенностями по-строения, применения и подключе-ния основных типов цифровых устройств -Грамотно использует электронные справочные системы и библиотеки -Имеет правильное представление об технических характеристиках типовых цифровых устройствах -Разбирается в особенностях при-менения и подключения основных типов цифровых устройств -Верно применяет основы электро-техники и силовой электроники при разработке цифровых систем -Верно применяет знания полупро-водниковой электроники при раз-работке и анализе работы техники -Имеет верное представление об основах цифровой схемотехники -Имеет верное представление об основах аналоговой схемотехники -Имеет верное представление об основах микропроцессоров -Грамотно применяет основные по-нятия теории автоматического управления -Верно понимает номенклатуру ос-новных радиоэлектронных компо-нентов -Верно выбирает специальные па-кеты прикладных программ для разработки конструкторской доку-ментации -Имеет правильное представление о основных методах проведения электротехнических измерений и основы метрологии -Верно интерпретирует и применя-ет требования охраны труда, по-жарной, промышленной, экологи-ческой безопасности и электробез-опасности -Имеет правильное представление о видах и содержании конструктор-
---	---	--	---

<p>продукт У17: разрабаты- вать и оформлять контрольные примеры для проверки ра- ботоспособ- ности про- граммного обеспечения У18: приме- нять кон- трольно- из- мерительную аппаратуру и специализи- рованные средства для контроля и диагностики цифровых устройств компьютер- ных систем и комплексов У19: выпол- нять поиск дефектов и неисправно- стей цифро- вых устройств компьютер- ных систем и комплексов У20: соблю- дать технику безопасности и промыш- ленной сани- тарии при проведении работ</p>	<p>фейсы взаимо- действия с ними 323: инструмен- тарий для созда- ния и актуа- лизации исходных текстов программ 324: системы ко- дировки симво- лов, форматы хранения исход- ных текстов про- грамм 325: методы и приемы отладки программного ко- да 326: типы и фор- маты сообщений об ошибках, пре- дупреждений 327: способы ис- пользования тех- нологических журналов, форма- ты и типы запи- сей журналов 328: современные компиляторы, от- ладчики и опти- мизаторы про- граммного кода 329: сообщения о состоянии аппа- ратных средств 330: языки, ути- литы и среды программирова- ния, средства па- кетного выполне- ния процедур 331: методы и средства сборки и интеграции про- граммных моду- лей и компонент 332: интерфейсы взаимодействия с внешней средой 333: интерфейсы взаимодействия внутренних мо- дулей системы 334: методы и средства сборки</p>		<p>ской документации на цифровые устройства -Полно владеет основными требо- ваниями Единой системы кон- структорской документации -Соблюдает правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документа- цию -Полно владеет прикладными ком- пьютерными программами для со- здания графических документов -Грамотно писать программный код; -Правильность применения команд языка программирования; -Верно составлять конструкции программы на языке программиро- вания; -Грамотное применение стандарт- ных библиотек языка программи- рования -Полно владеть методологией раз- работки программного обеспече- ния; -Верно применять технологии про- граммирования -Целесообразность применения компонентов программно- технических архитектур -Эффективно применять инстру- ментарий для создания и актуа- лизации исходных текстов программ -Грамотно интерпретировать си- стемы кодировки символов, форма- ты хранения исходных текстов про- грамм -Верно применять методы и прие- мы отладки программного кода; -Верно интерпретировать типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений -Целесообразно использовать тех- нологические журналы -Верно интерпретировать форматы и типы записей журналов -Верно применять компиляторы, отладчики и оптимизаторы про- граммного кода -Верно интерпретировать сообще- ния о состоянии аппаратных средств -Целесообразно применять языки, утилиты и среды программирова- ния, средства пакетного выполне-</p>	
---	--	--	--	--

	<p>модулей и компонент программного обеспечения</p> <p>335: методы и средства миграции и преобразования данных</p> <p>336: методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных</p> <p>337: основные методы диагностики</p> <p>338: аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов</p> <p>339: возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей</p>		<p>ния процедур</p> <ul style="list-style-type: none"> -Правильность выбора методов и средств сборки и интеграции программных модулей и компонент -Целесообразность выбора интерфейсов взаимодействия с внешней средой -Верное применение интерфейсов взаимодействия внутренних модулей системы -Полное владение методами сборки модулей и компонент программного обеспечения -Оптимальный выбор средств сборки модулей и компонент программного обеспечения -Верное применение методов и средств сборки модулей и компонент программного обеспечения -Полное владение методами средств миграции и преобразования данных -Оптимальный выбор средств миграции и преобразования данных -Грамотное применение методов и средств миграции и преобразования данных - Целесообразно применять методы создания контрольных примеров и тестовых наборов данных -Подробно документирует контрольные примеры и тестовые наборы данных -Верное применение методов диагностики -Эффективное использование аппаратных и программных средств функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов -Целесообразность применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей 	
--	---	--	---	--

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов по каждому критерию — 1.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент составляет 72 балла.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов), %	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	65-72 (5)	отлично
75-89	54-64 (4)	хорошо
65-74	47-53 (3)	удовлетворительно
менее 65	менее 47 (2)	неудовлетворительно

Перечень вопросов экзаменационного билета:

1. Проектирование сложных технических систем

1.1. В рамках данного задания Вам необходимо спроектировать цифровую систему согласно требованиям технического задания. 1. Выполнение требований на проектирование цифровых устройств, согласно таблице №1:

Этап проектирования	Перечень работ	Документ с результатами работ
Схемотехнический	1. Разработка принципиальной схемы 2. Составление полной принципиальной схемы 3. Расчет номиналов элементов схемы, составление перечня элементов	Пояснительная записка
Конструкторский	4. Разработка печатной платы 5. Компоновка устройства 6. Разработка таблицы составных частей изделия	Чертежи платы Чертеж общего вида Принципиальная схема

В рамках данного задания объектом проектирования цифрового устройства является схема устройства, предоставленная на рисунке №1. Перечень компонентов в таблице №2, логические элементы для проектирования участник выбирает сам.

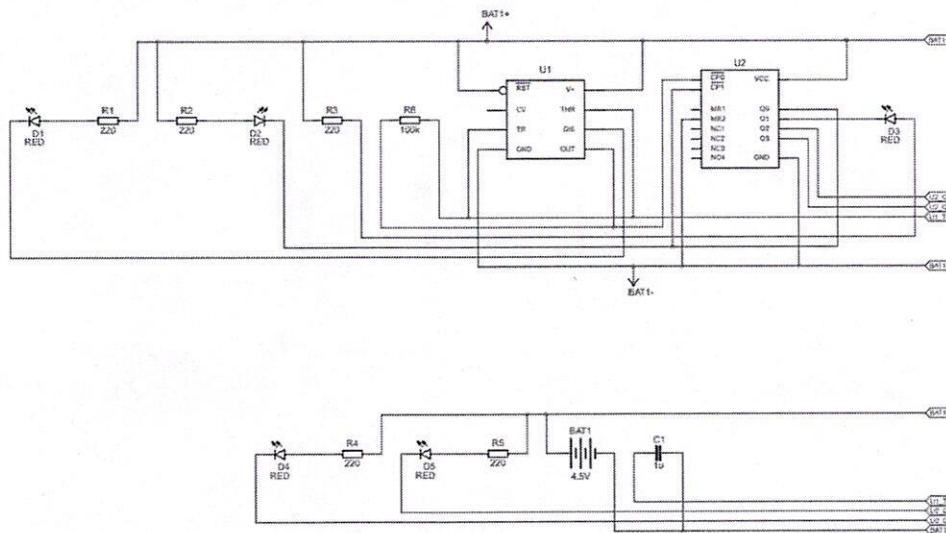


Рисунок №1 Логическая схема 4-х битового калькулятора

Таблица №2 Перечень компонентов

Обозначение элемента	Количество	Электронный компонент
U1	1	NE555
U2	1	4 разрядный асинхронный счетчик
R1, R2, R3, R4, R5	5	220 Ω резистор
C1	1	1 μ F конденсатор
D1, D2, D3, D4, D5	5	красный светодиод
R6	1	100 k Ω резистор
Bat1	1	источник питания 5 V

Схема должна быть разработана и удовлетворять стандартам качества по трём основным параметрам: функциональность, защита от перегрузок, экономичность.

1.2. В рамках данного задания оцениваются разработанные схемы цифровых устройств в составе разделов журнала технического специалиста. Предполагается, что журнал технического специалиста должен включать в себя следующие разделы:

- раздел технического журнала схемотехнический;
- раздел технического журнала конструкторский.

Технический журнал, описывающий схему, должен быть представлен двумя документами в форматах PDF и DOCX (Word). Суммарное количество страниц журнала не должно превышать 20 страниц (Титульный лист и содержание не входят в счет), шрифт - 14 Times New Roman, оглавления разделов - 18 Times New Roman, заголовки - 16 Times New Roman. Параметры страницы: правое поле – 1,5 см, левое поле – 2,5 см, верхнее и нижнее поля – 2 см, междустрочный интервал – полуторный.

1.3. В рамках данного задания участнику, в отведенное время, необходимо на основании выданного технического задания и списка электрорадиокомпонентов и ИМС, используя систему автоматизированного проектирования, разработать файл схемы электрической принципиальной и трассировки печатной платы для устройства. Разработанные схемы с техническим описанием разместить в соответствующих разделах технического журнала специалиста.

2. Проектирование управляющих программ для сложных технических систем

Для выполнения задания Вам необходимо сделать следующее: - допишите недостающие фрагменты программного кода на языке Си в предоставленном проекте для Arduino IDE, чтобы восстановить функциональность программы в соответствии с заданием указанным дальше:

```
int digit[4]={28,27,22,14}; // массив значений для PORTB, для переключения 4-х
```

разрядов и включения точки

```
int number[10]={126,12,182,158,204,218,250,14,254,222}; // массив значений цифр для PORTD
```

```
// подсказка 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

```
int d; // переменная для переключения разряда ()
```

```
int n=0; // переменная для выбора цифры в массиве (от 0 до 9), изначально = 0
```

```
int t0; // переменная для "обнуления" текущего времени
```

```
int t; // переменная для хранения времени прошедшего с момента нажатия кнопки
```

```
int dig1; // цифра для 1 разряда
```

```
int dig2; // цифра для 2 разряда
```

```
int dig3; // цифра для 3 разряда
```

```
int dig4; // цифра для 4 разряда
```

```
bool start=false; // логический триггер для старта/остановки секундомера
```

```
void setup(){
```

```
DDRD=254; // все пины с 1 по 8 - на выход
```

```
DDRB=31; // пины с 9 по 12 - на выход, 13 - на вход
```

```
PORTB=30; // выключаем все разряды (пины 9-12),
```

```
}
```

```
void loop(){
```

```
if (digitalRead(13)==1){ // если кнопка нажата, то...
```

```
start=!start; // переключаем логический триггер в противоположное положение
```

```
t0=millis(); // создаём нулевую точку времени
```

```
delay(200); // пауза для предотвращения двойного срабатывания кнопки
```

```
}
```

```
if (start==true){ // если логический триггер в положении true, то...
```

```
t=(millis()-t0)/10; // считаем время с точностью до 1/100 секунды и...
```

```
out(t); // вызываем функция для вывода значения времени
```

```
}
```

```
else { // если логический триггер в положении false, то...
```

```
out(t); // вызываем функция для вывода значения времени
```

```
}
```

```
}
```

```
void out(int value){ // функция для вывода значений на индикатор
```



```

dig1=value/1000;      // получаем цифру для 1 разряда
dig2=(value%1000)/100; // получаем цифру для 2 разряда
dig3=((value%1000)%100)/10; // получаем цифру для 3 разряда
dig4=value%10;        // получаем цифру для 4 разряда
for (d=0; d<=3; d++){  // начинаем вывод на индикатор, переключаем значение
разряда в массиве
    PORTB=digit[d];    // включаем последовательно 1,2,3,4 разряды
    switch (d) {
        case 0: PORTD=number[dig1]; break; // получаем цифру для 1 разряда
        case 1: PORTD=number[dig2]; break; // получаем цифру для 2 разряда
        case 2: PORTD=number[dig3]; break; // получаем цифру для 3 разряда
        case 3: PORTD=number[dig4]; break; // получаем цифру для 4 разряда
    }
    delay(5);          // делаем задержку в 5 мс
}
}

```

- скомпилируйте доработанную программу и выполните прошивку предоставленного макета на основе платформы Arduino UNO; После выполнения задания сдайте экспертам макет секундомера с загруженной в память микроконтроллера прошивкой. Разработка программного обеспечения для микроконтроллера используйте Arduino IDE. Для проектирования Вам будет выдан проект с недостающими фрагментами программного кода, которые необходимо дописать самостоятельно. После завершения отведенного на программирование времени, продемонстрируйте экспертам функциональность секундомера. Оценивается только функциональность работоспособного макета. Оценка программного текста экспертами не производится. Если перепрошивка макета во время выполнения работы не производилась или сдается ее демонстрационная версия, то оценка работы производиться не будет.

Макет секундомера выполнен на основе платы Arduino UNO, на микроконтроллере ATmega328. Для отображения информации используется четырехразрядный семисегментный индикатор. Управление отсчетом и выбор режимов выполнен на тактовой кнопке. Вся необходимая информация по этим компонентам прилагается к основному тексту задания. Необходимо разработать программное обеспечение для секундомера, выполняющего отображение времени после нажатия тактовой кнопки. Секундомер имеет 3 основных режима работы: прямой счет времени; остановка времени счета; сброс времени счета. Переключение между режимами производится коротким нажатием управляющей кнопки. В режиме счет времени на семисегментном индикаторе должен отображаться счет секунд в цикле от 0 до 60, при это необходимо мигать точкой каждого сегмента при изменении цифры. При старте на индикаторе отображается "0000" При нажатии на кнопку начинается отсчет секунд до 60. При достижении значения 60 счет останавливается. При повторном нажатии на кнопку счет останавливается на текущем значении счетчика секунд. При следующем нажатии на кнопку значение секунд сбрасывается на "0000" При дальнейшем нажатии на кнопку секундомер снова должен вернуться в режим счета времени.

3. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов

3.1. Проведение контроля параметров, диагностика и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

В ходе выполнения задания необходимо продиагностировать ПК на работоспособность, выявить причину отказа, доукомплектовать ПК недостающими комплектующими. Провести диагностику системного блока, визуальный осмотр, аппаратно-техническое выявление причин (сигналы POST) возможных отказов компонентов системного блока. При диагностике допускается использование мультиметра. Заполнить отчет о диагностике электрооборудования, пункты П.1-П.2.

Устранить выявленные причины неисправности, установить недостающие комплектующие, заполнить пункт П.3. отчета по диагностике. Подключить технику к сети переменного электрического тока 220В.

ФИО студента: _____				
№ рабочего места: _____				
П.1.	Замечания	выявленные	в	ходе визуального осмотра

П.2.	Замечания	выявленные	в	ходе инструментальной диагностики

П.3.	Произведенные	действия	по	устранению выявленных недостатков

3.2. Проведение системотехнического обслуживания компьютерных систем и комплексов.

Произвести установку операционной системы используя загрузочный USB носитель. Необходимые драйвера устройств допускается разместить на том же накопителе. Создать локальную учетную запись администратора с именем «Admin» без пароля. Разбить жесткий диск на два логических раздела C и D в соотношении 20%/80%. Провести установку необходимых драйверов. Выполнить подключение к локальной сети, для чего подготовить патчкорд на основе UTP-кабеля и разъёмов RJ-45 для подключения персонального компьютера в локальную сеть. Проверить наличие передачи пакетов информации на ПК через коммутатор. Определить IP адрес, выданный автоматический DHCP-сервером.

2.2 Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы, используемых в аттестации:

2.2.1. 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

3. Богомазова, Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. — М.: ИЦ «Академия», 2019. - 256 с.

4. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО/ Зверева В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ «Академия», 2020.-256с.

5. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.- 384с.

6. Гагарина, Л. Г. Технические средства информатизации : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Ф.С. Золотухин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 260 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1083293. - ISBN 978-5-16-016140-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1083293> (дата обращения: 17.08.2022). — Режим доступа: по подписке.

7. Петров В.П. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов: учебник для СПО.- Москва: ИЦ «Академия», 2019 – 304 с. – ISBN 978-5-4468-7336-4 - Текст : электронный. - URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/4891/345917/>.

2.2.2. 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).

2. Черепанов А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов.—М.:ИНФРА-М,2020.—292с.—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.

4. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-015323-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024>. — Режим доступа: по подписке.

5. Огнева, М. В. Программирование на языке С++: практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>.

6. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-6712-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151692> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование : учебное пособие для СПО / С. В. Белугина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9817-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200390>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие для СПО / Т. М. Зубкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-9556-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200462>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Журавлев, А. Е. Организация и архитектура ЭВМ. Вычислительные системы : учебное пособие для СПО / А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8611-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179036> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Старолетов, С. М. Основы тестирования программного обеспечения: учебное пособие для СПО / С. М. Старолетов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-9330-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:.. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.2.3. 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>.

3. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника: учебник/ Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова; под ред. П.Д. Саркисова. -2-е изд., испр. и доп.- Москва: ИНФРА-М, 2022-479с.-(Высшее образование: Бакалавриат).-DOI 10.12737/13474.-ISBN 978-5-16-010416-4.- Текст: электронный-URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549>-Режим доступа:по подписке.

4. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189327>

5. Мюллер, Скотт. Модернизация и ремонт ПК, 19-е издание.: Пер. с англ. — М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2011. — 1280 с. (+ 242 с. на CD)

6. Чашина Е.А. Обслуживание аппаратного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств, оборудования компьютерной оргтехники. – М. ИЦ «Академия», 2018.- 112с

7. Романов В. П. Техническое обслуживание средств вычислительной техники Учебно-методическое пособие. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа – URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/774/65774/37206?p_page=17.

2.2.4 Нормативные акты:

1. Конституция Российской Федерации (с гимном России). – М.: Проспект, 2021. – 64с.

2. Трудовой кодекс Российской Федерации. – М.: Проспект, 2021. – 352с.

2.2.5 Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»

2. Газета «Областная газета»

2.2.6 ГОСТы:

ГОСТ 10317-79 Платы печатные. Основные размеры

ГОСТ 17467-88 Микросхемы интегральные. Основные размеры

ГОСТ 23751-86 Платы печатные. Основные параметры конструкции

ГОСТ 23752-79 Платы печатные. Общие технические условия

ГОСТ Р 50621-93 Платы печатные одно- и двусторонние с неметаллизированными отверстиями. Общие технические требования

ГОСТ Р 51040-97 Платы печатные. Шаги координатной сетки

ГОСТ Р 53386-2009 Платы печатные. Термины и определения

ГОСТ Р 55490-2013 Платы печатные. Общие технические требования к изготовлению и приемке

ГОСТ Р 57193 Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем

ГОСТ Р 60.0.0.2-2016 Роботы и робототехнические устройства. Классификация

ГОСТ Р 60.0.0.3-2016 Роботы и робототехнические устройства. Системы координат и обозначение перемещений

ГОСТ Р 60.0.0.4-2019 Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения

ГОСТ Р 60.0.0.5/ИСО 19649:2017 Роботы и робототехнические устройства. Мобильные роботы. Термины и определения

ГОСТ Р 60.0.2.1-2016 Роботы и робототехнические устройства. Общие требования по безопасности

ГОСТ Р 60.0.3.1-2016 Роботы и робототехнические устройства. Виды испытаний

ГОСТ Р 60.0.7.1-2016 Роботы и робототехнические устройства. Методы программирования и взаимодействия с оператором

ГОСТ Р 60.1.2.1-2016 Роботы и робототехнические устройства. Требования по безопасности для промышленных роботов. Часть 1. Роботы

ГОСТ Р 60.1.2.2-2016 Роботы и робототехнические устройства. Требования по безопасности для промышленных роботов. Часть 2. Робототехнические системы и их интеграция

ГОСТ Р 60.2.0.1-2022 Роботы и робототехнические устройства. Модульный принцип построения сервисных роботов. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 60.6.3.14-2019 Роботы и робототехнические устройства. Рабочие характеристики и соответствующие методы испытаний сервисных моб. роботов. Часть 1. Передвижение колесных роботов

ГОСТ Р 60.6.3.15-2021 Роботы и робототехнические устройства. Рабочие характеристики и соответствующие методы испытаний сервисных мобильных роботов. Часть 2. Навигация

ГОСТ Р МЭК 60194-2-2019 Платы печатные. Проектирование, изготовление и монтаж. Термины и определения. Часть 2. Стандартное употребление в электронной технике, а также для печатных плат и техники электронного монтажа

ГОСТ Р МЭК 60770-1-2015 Датчики для применения в системах управления промышленным процессом. Часть 1. Методы оценки рабочих характеристик

ГОСТ Р МЭК 60770-2-2015 Датчики для применения в системах управления промышленным процессом. Часть 2. Методы приемочных и типовых испытаний

ГОСТ Р МЭК 61131-1-2016 Контроллеры программируемые. Часть 1. Общая информация

ГОСТ ИЕС 61131-2-2012 Контроллеры программируемые. Часть 2. Требования к оборудованию и испытания

ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования