

**Комплект
контрольно-оценочных средств
профессионального модуля 02**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

Нижний Тагил,
2026 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 №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 № 1
«16» 02 2026 г.

Председатель ЦК


А.В. Елисеев

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

Протокол № 2
«19» 03 2026 г.

Председатель УМС


М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО

Методист





О.Н. Дейнес

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 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Таблица 1

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
1	2
МДК.02.01 Микропроцессорные системы	Экзамен
МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров	Экзамен
МДК 02.03 Технология разработки программного обеспечения	Экзамен комплексный
МДК 02.04 Разработка прикладных приложений	Дифференцированный зачет
ПМ 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	Экзамен по модулю

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

Таблица 2

Объекты оценивания		Показатели	Критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
У19: выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт	324: методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент 325: интерфейсы взаимодействия с внешней средой 326: интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы	Полнота и точность воспроизведения определений и понятий, методов и средств сборки модулей и компонент программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; Верная интерпретация данных, поступающих по интерфейсам взаимодействия системы; Работоспособная управляющая программа	-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;	Экзамениционный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание	Экзамен по результатам освоения МДК 02.01
У20: производить настройку параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки	327: методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения				
У21: писать программный код процедур интеграции программных модулей	328: методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения				
У22: использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей	329: методы и средства миграции и преобразования данных				
У23: применять методы и средства сборки модулей и компонент про-					

граммного обеспечения, разработки процедур для развёртывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов			<ul style="list-style-type: none"> -Оптимальный выбор средств миграции и преобразования данных; -Грамотное применение методов и средств миграции и преобразования данных; -Эффективное выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; -Оптимально производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки -Грамотно писать программный код процедур интеграции программных модулей -Правильность применения команд -Соблюдение общей структуры программы и правил написания команд -Целесообразность выбора программных средств для программирования; -Эффективно использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; -Своевременность и точность определения и устранение программных ошибок. 	Защита курсовой работы	Экзамен по результатам освоения МДК 02.02
У1: использовать методы и приемы формализации задач У2: использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач У3: использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов	<p>31: методы и приемы формализации и алгоритмизации задач</p> <p>32: языки формализации функциональных спецификаций</p> <p>33: нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов</p> <p>34: алгоритмы решения типовых задач, области их применения</p>	Работоспособная запрограммированная автоматизированная система на основе микроконтроллера STM32, в соответствии с техническим заданием	<ul style="list-style-type: none"> -Целесообразность применения методов формализации и алгоритмизации задач -Правильность выбора приемов формализации и алгоритмизации задач; -Полное владение языками формализации функциональных спецификаций; -Эффективное применение нотаций и программных продуктов для графического отображения алгоритмов; -Верное составление алгоритмов решения типовых задач; 		

У4: применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях У5: применять выbranные языки программирования для написания программного кода У6: использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных У7: использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры У8: применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода У9: применять инструменты для создания и актуализации исходных текстов программ У10: выявлять ошибки в программном коде	35: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования 36: методологии разработки программного обеспечения 37: методологии и технологии проектирования и использования баз данных 38: технологии программирования 39: особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных 310: компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними 311: инструментов для создания и актуализации исходных текстов программ 312: методы повышения читаемости программного кода 313: системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ 314: нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода 315: методы и приемы отладки программного кода	<p>-Целесообразность применения алгоритмов решения типовых задач;</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>-Полно владеть методологией и технологией проектирования и использования баз данных;</p> <p>-Верно применять технологии программирования;</p> <p>-Грамотно использовать особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;</p> <p>-Целесообразность применения компонентов программно-технических архитектур;</p> <p>-Грамотно использовать существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;</p> <p>-Эффективно применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;</p> <p>-Верно использовать методы повышения читаемости программного кода;</p> <p>-Грамотно интерпретировать системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;</p> <p>-В соответствии с нормативными документами оформлять программный код;</p> <p>-Верно применять методы и приемы отладки программного кода;</p>	
--	--	---	--

<p>У11: применять методы и приемы отладки программного кода</p> <p>У12: интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технических журналов</p> <p>У13: применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>У14: документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения</p> <p>У15: проводить оценку работоспособности программного продукта</p> <p>У16: создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных</p>	<p>316: типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений</p> <p>317: способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов</p> <p>318: современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>319: сообщения о состоянии аппаратных средств</p> <p>320: методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов</p> <p>321: языки, утилиты и среды пакетного выполнения процедур</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 аппаратных средств;</p> <p>-Эффективно применять методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;</p> <p>-Целесообразно применять языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;</p> <p>-Правильно использовать методы и приемы формализации задач;</p> <p>-Верно использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;</p> <p>-Верно использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;</p> <p>-Эффективно применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях</p> <p>-Полноценно применять выбранные языки программирования для написания программного кода;</p> <p>-Верно использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;</p> <p>-Эффективно использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;</p>	
--	--	--	--

			<p>-Верно применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</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 производственные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>-Эффективно проводить оценку работоспособности программного продукта;</p> <p>-Своевременно создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.</p>		
		<p>ПО1: составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов</p> <p>ПО2: разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов</p> <p>ПО3: оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач</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>-Содержание курсовой работы соответствует заданию;</p> <p>-Полноценная постановка задач для работы МПС;</p>		

<p>ПО4: создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)</p> <p>ПО5: оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств</p> <p>ПО6: приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями</p> <p>ПО7: структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями</p> <p>ПО8: комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями</p> <p>ПО9: анализа и проверки исходного программного кода</p> <p>ПО10: отладки программного кода на уровне программных модулей</p> <p>ПО11: подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой</p> <p>ПО12: регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий</p> <p>ПО13: слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода</p> <p>ПО14: сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий</p> <p>ПО15: выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт</p> <p>ПО16: подключения программного продукта к компонентам внешней среды</p> <p>ПО17: проверки работоспособности выпусков программного продукта</p> <p>ПО18: внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, разветвления программного обеспечения, миграции и преобразования данных</p>		<p>- Полное исчерпывающее описание возможностей систем в техническом задании;</p> <p>- Имеется функциональная схема МПС;</p> <p>- Грамотное определение параметров МПС;</p> <p>- Грамотный подбор микроконтроллера для МПС;</p> <p>- Верная схема соединений МПС</p> <p>- Полный перечень элементов МПС</p> <p>- Грамотно составлен алгоритм работы программы МПС;</p> <p>- Верно оформлена блок-схема алгоритма программы МПС, в соответствии с ГОСТ</p> <p>- Грамотно составлена программа;</p> <p>- В программе имеются комментарии;</p> <p>- Верное использование типов данных;</p> <p>- Правильность применения команд;</p> <p>- Верно составлять конструкции программы на языке программирования;</p> <p>- Грамотное применение стандартных библиотек языка программирования;</p> <p>- Целесообразность выбора программных средств для программирования;</p> <p>- Эффективно использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;</p> <p>- Соответствие этапов тестирования и отладки МПС установленному алгоритму;</p> <p>- Полно проводить тестирование МПС;</p> <p>- Грамотно проводить отладку МПС;</p> <p>- Своевременность и точность определения и устранение программных ошибок, влияющих на работу МПС;</p> <p>- Эффективно применять методы и приемы отладки программного кода;</p>	
--	--	--	--

ПО19: разработки и документирования программных интерфейсов ПО20: разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения ПО21: разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения ПО22: разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных ПО23: подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой ПО24: тестирования и верификация управляющих программ ПО25: оформления отчетов о тестировании ПО26: запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании ПО27: контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения ПО28: настройка установленного прикладного программного обеспечения ПО29: обновления установленного прикладного программного обеспечения			<p>-Верно интерпретировать сообщения об ошибках;</p> <p>-По назначению применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>-Своевременно документировать производственные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>-Эффективно проводить оценку работоспособности программного продукта;</p> <p>-Своевременно создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p> <p>-МПС работоспособна;</p> <p>-МПС выполняет заявленные в техническом задании функции;</p> <p>-Состав МПС соответствует описанию в пояснительной записке;</p> <p>-Подключение элементов МПС соответствует описанию в пояснительной записке</p> <p>При защите работы студент:</p> <p>-демонстрирует системность и целостность знаний по ПМ 02;</p> <p>-верно использует понятия и термины;</p> <p>-четко отвечает на поставленные вопросы</p> <p>-дает развернутый ответ на вопрос;</p> <p>-аргументирует ответы.</p>	Экзаменационный билет содержит три практических задания	Экзамен комплексный по результатам освоения МДК 02.03 Технология разработки
У27: выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам *У1: применять рекомендуемые нормы	333: основные понятия в области качества программного продукта *31: особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств	-*Анализ требований технического задания на проектирование цифровых систем -*Разработка схемы цифровых			

<p>тивные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы.</p> <p>*У2: применять системы 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>*32: электронные справочные системы и библиотеки: наименование, возможности и порядок работы 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>устройств на основе интегральных 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</p>	<p>-Верно оформлена трассировка печатной платы, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>-Целесообразно применяет системы автоматизированного проектирования</p> <p>-Грамотно оформляет результаты 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 применяет выбранные языки программирования для написания программного кода</p> <p>-Эффективно использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры</p> <p>-Грамотно применять инструментальный для создания и актуализации исходных текстов программ</p> <p>-Своевременно выявлять ошибки в программном коде</p>	<p>программного обеспечения и *ОП.13 Разработка и отладка сложных технических систем</p>
--	--	--	---	--

<p>У5: применять вы- бранные языки про- граммирования для написания про- граммного кода</p> <p>У7: использовать возможности имею- щейся технической и/или программной архитектуры</p> <p>У9: применять ин- струментарий для создания и актуали- зации исходных тек- стов программ</p> <p>У10: выявлять ошибки в программ- ном коде</p> <p>У11: применять ме- тоды и приемы от- ладки программного кода</p> <p>У12: интерпретиро- вать сообщения об ошибках, предупре- ждения, записи тех- нологических журна- лов</p> <p>У13: применять со- временные компиля- торы, отладчики и оптимизаторы про- граммного кода</p> <p>У14: документиро- вать произведенные</p>	<p>*314: требования охраны труда, пожарной, промышленной, эко- логической безопасности и элект- робезопасности</p> <p>*315: виды и содержание кон- структорской документации на цифровые устройства</p> <p>*316: основные требования Еди- ной системы конструкторской документации (далее - ЕСКД)</p> <p>*317: правила оформления и внесения изменений в техниче- скую и эксплуатационную доку- ментацию</p> <p>*318: прикладные компьютер- ные программы для создания графических документов; наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>35: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования</p> <p>36: методологии разработки программного обеспечения</p> <p>38: технологии программирова- ния</p> <p>310: компоненты программно- технических архитектур, суще- ствующие приложения и интер- фейсы взаимодействия с ними</p> <p>311: инструментарий для созда- ния и актуализации исходных текстов программ</p>	<p>устройств ком- пьютерных си- стем и комплек- сов</p>	<p>-Эффективно применять методы и приемы отладки программного кода</p> <p>-Верно интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи техно- логических журналов</p> <p>-По назначению применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>-Своевременно документировать произве- денные действия, выявленные проблемы и способы их устранения</p> <p>-Эффективное выполнение процедур сборки программных модулей и компо- нент в программный продукт</p> <p>-Эффективно разрабатывать контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>-Грамотно оформлять контрольные при- меры для проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>-Правильность подбора контрольно-изме- рительной аппаратуры для определения мест неисправности</p> <p>-Грамотно выполнять поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств ком- пьютерных систем и комплексов</p> <p>-Соблюдение требований охраны труда, техники безопасности</p> <p>-Полно владеет особенностями построе- ния, применения и подключения основных типов цифровых устройств</p> <p>-Грамотно использует электронные спра- вочные системы и библиотеки</p> <p>-Имеет правильное представление об тех- нических характеристиках типовых циф- ровых устройствах</p>	
---	--	---	---	--

<p>действия, выявленные проблемы и способы их устранения</p> <p>У19: выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт</p> <p>У24: разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>*У18: применять контрольно-измерительную аппаратуру и специализированные 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>313: системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ</p> <p>315: методы и приемы отладки программного кода</p> <p>316: типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений</p> <p>317: способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов</p> <p>318: современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>319: сообщения о состоянии аппаратных средств</p> <p>321: языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур</p> <p>324: методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент</p> <p>325: интерфейсы взаимодействия с внешней средой</p> <p>326: интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы</p> <p>327: методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения</p> <p>329: методы и средства миграции и преобразования данных</p> <p>330: методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных</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 Единой системы конструкторской документации</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>			<ul style="list-style-type: none"> -Соблюдает правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию -Полно владеет прикладными компьютерными программами для создания графических документов -Грамотно писать программный код; -Правильность применения команд языка программирования; -Верно составлять конструкции программы на языке программирования; -Грамотное применение стандартных библиотек языка программирования -Полно владеть методологией разработки программного обеспечения; -Верно применять технологии программирования -Целесообразность применения компонентов программно-технических архитектур -Эффективно применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ -Грамотно интерпретировать системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ -Верно применять методы и приемы отладки программного кода; -Верно интерпретировать типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений -Целесообразно использовать технологические журналы -Верно интерпретировать форматы и типы записей журналов -Верно применять компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
--	---	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> -Верно интерпретировать сообщения о состоянии аппаратных средств -Целесообразно применять языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур -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 		
--	--	--	--	--	--

У17: использовать выбранную систему контроля версий У18: выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий	У17: использовать выбранную систему контроля версий и вспомогательных инструментов У18: установленный регламент использования системы контроля версий	Полнота и точность восприятия основных понятий, требований, принципов организации, стандартов при разработке прикладных приложений; Работоспособная программа с верным составленным тест-планом к ней	систем и комплексов -Целесообразность применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей	Защита заработной платы по индивидуальному заданию программиста; обеспечения и тестирования к нему	Дифференцированный зачет по результатам освоения МДК 02.04
У24: разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения У25: разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками У26: подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности	У24: методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных У25: правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных У26: требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных	322: возможности использования системы контроля версий и вспомогательных инструментов 323: установленный регламент использования системы контроля версий 330: методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных 331: правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных 332: требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных	систем и комплексов -Целесообразность применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей	Защита заработной платы по индивидуальному заданию программиста; обеспечения и тестирования к нему	Дифференцированный зачет по результатам освоения МДК 02.04

программного обеспечения			<p>-Верно применять правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;</p> <p>-Грамотно применять требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных</p>	
<p>У28: соблюдать процедуру установки нового прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации</p> <p>У29: идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки</p>	<p>334: лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения</p> <p>335: типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения</p> <p>336: основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем</p> <p>337: принципы организации, состав и схемы работы операционных систем</p> <p>338: стандарты информационного взаимодействия систем</p>		<p>-Строго соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;</p> <p>-Верно идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки;</p> <p>-Соблюдать лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</p> <p>-Верно различать типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;</p> <p>-Верно понимает основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;</p> <p>-Имеет верное представление о принципах организации, составе и схемах работы операционных систем;</p> <p>-Верно определяет стандарты информационного взаимодействия систем</p>	
<p>ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ</p> <p>ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов</p> <p>ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу</p> <p>ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ</p>	<p>Работоспособная управляющая программа;</p> <p>Представлен работоспособный программный код, оформленный в</p>	<p>-Верно подключены элементы контроля к отладочной плате;</p> <p>-Учтены особенности подконтрольного устройства;</p> <p>-Целесообразность выбора программных средств для программирования;</p> <p>-Эффективно используется выбранная среда программирования для разработки</p>	<p>Экзаменационный билет содержит одно практическое задание</p>	<p>Экзамен по модулю</p>

<p>ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости)</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 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>соответствии с заданными требованиями;</p> <p>Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви;</p> <p>Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта;</p> <p>Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме;</p> <p>Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство</p>	<p>процедур интеграции программных модулей;</p> <p>-По назначению применяются вспомогательные инструментальные программные средства;</p> <p>-Программа работоспособна;</p> <p>-Управление системы происходит с Android;</p> <p>-Грамотно написан программный код;</p> <p>-Правильное применение команд языка программирования;</p> <p>-Верно составленные конструкции программы на языке программирования;</p> <p>-Грамотное применение стандартных библиотек языка программирования;</p> <p>-Целесообразность применения компонентов программно-технических архитектур;</p> <p>-Грамотно используются существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;</p> <p>-Полное владение методами и средствами разработки процедур для развертывания программного обеспечения;</p> <p>-Грамотное применение методов и средств миграции и преобразования данных;</p> <p>-Эффективное выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>-Оптимально производится настройка параметров программного продукта;</p> <p>-Верно осуществляется запуск процедур сборки;</p> <p>-Соблюдение общей структуры программы и правил написания команд;</p> <p>-Проведено тестирование программы;</p>	
--	--	--	--

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		<ul style="list-style-type: none"> -Эффективно применяются методы и приемы отладки программног кода; -Верно интерпретируются сообщения об ошибках; -По назначению применяются компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; -Своевременно документируются производственные действия, выявленные проблемы и способы их устранения; -Эффективно проводится оценка работоспособности программного продукта; <p>При ответе студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> -демонстрирует системность и целостность знаний по ПМ 02; -верно использует понятия и термины; -четко отвечает на поставленные вопросы -дает развернутый ответ на вопрос; -аргументирует ответы. 		
---	--	--	--	--

2. Комплект контрольно-оценочных средств

2.1. Задания для проведения экзамена для оценки освоения МДК.02.01 Микропроцессорные системы

Целью оценки МДК 02.01. Микропроцессорные системы является оценка умений и знаний. По результатам освоения МДК 02.01 проводится экзамен, предполагающий ответ на два теоретических вопроса и выполнение одного практического задания.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: лаборатория «Проектирования цифровых систем»
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Практическое задание выполняется на компьютере в компьютерном классе
4. Вы можете воспользоваться компьютерной программой Emu8086

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 40 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

1. Шины МПС. Шина адреса. Шина данных. Мультиплексирование шин. Шина управления. Организация шин в микропроцессоре. Циклы обмена. Цикл записи. Цикл чтения. Цикл прямого доступа к памяти.
2. По временным диаграммам циклов работы МП объяснить последовательность действий МП. Цикл записи на магистрали Q-bus



3. Записать программу на языке Ассемблер в программе для выполнения действий:
 - а) Очистить регистры ax, bx.
 - б) Прибавить к содержимому регистра ax число $(49)_{10}$.
 - в) Прибавить к содержимому регистра ax число $(25)_{10}$.
 - г) Переслать результат в регистр bx.

Перечень вопросов для экзамена по МДК 02.01. Микропроцессорные системы

Теоретическая часть. Первый вопрос билета.

1. Микропроцессор. Основные определения. Система на "жесткой логике". Программируемая система. Микропроцессор. Пример структуры простейшего процессора. Система команд. Типы микропроцессорных систем.

2. Шинная структура связей. Шина. Параллельная шина. Последовательная шина. Системная шина. Классическая структура связей. Шинная структура связей. Достоинство. Недостаток. Типичная структура микропроцессорной системы. Шина данных. Описание работы. Шина адреса. Описание работы. Шина питания.

3. Типичная структура микропроцессорной системы. Шина управления. Описание работы. Мультиплексированная шина. Строб обмена. Строб записи. Строб чтения. Синхронный обмен. Достоинства. Асинхронный обмен. Достоинства.

4. Принципы построения микропроцессорных систем. Принцип магистральности. Принцип модульности. Высокоимпедансное состояние. Принцип микропрограммного управления

5. Виды архитектур микропроцессорных систем. Состав архитектуры. Архитектура фон Неймана. Архитектура с общей шиной данных и команд. Гарвардская архитектура. Архитектура с раздельными шинами данных и команд. Достоинства и недостатки.

6. Структурная схема микропроцессорной системы с процессором фоннеймановской архитектуры. Устройство управления. Функция начальной установки МП. Функция синхронизации. Функция прерываний. Функция согласования быстрого действия модулей МПС. Арифметико-логическое устройство. Операнд. Регистры. Аккумулятор. Указатель команд. Указатель стека. Регистр команд. Регистр адреса и регистры данных. Регистр состояния.

7. Режимы работы микропроцессорной системы. Типичная структура микропроцессорной системы. Гибкость микропроцессорной системы. Способы передачи данных. Три основных режима обмена по магистрали.

8. Программный обмен информацией. Реализация команды чтения из памяти. Реализация команды писать в память. Пример программного обмена информацией с клавиатурой.

9. Циклы программного обмена. Цикл записи (вывода). Цикл чтения (ввода). Цикл прямого доступа к памяти. Цикл запроса и предоставления прерывания. Протокол обмена информацией. Длительность цикла обмена. Цикл записи на магистрали Q-bus. Цикл "ввод-пауза-вывод" на магистрали Q-bus. Цикл чтения из УВВ и Цикл записи в УВВ на магистрали ISA.

10. Обмен по прерываниям. Обслуживание прерывания. Модуль контроллера прерываний. Архитектура с контроллером прерываний. Пример.

11. Циклы обмена по прерываниям. Векторные прерывания. Радиальные прерывания. Сигналы запроса и предоставления прерывания в магистрали Q-bus. Цикл запроса/предоставления векторного прерывания на магистрали Q-bus. Запрос прерывания. Структура связей для организации радиальных прерываний на магистрали ISA. Прерывания IRQ.

12. Прямой доступ к памяти. Обслуживание ПДП. Контроллер ПДП. Архитектура со специальным контроллером доступа к памяти. Пример обработки данных на жестком диске.

13. Цикл обмена в режиме ПДП. Описание работы. Структура связей запроса/предоставления ПДП на магистрали Q-bus. Структура связей запроса/предоставления ПДП на магистрали ISA. Цикл ПДП на магистрали ISA.

14. Прохождение сигналов по магистрали. Факторы, влияющие на прохождение сигналов по магистрали. Задержка распространения сигналов. Классификация и структура МК. Три основных класса. Фирмы. Отличительные признаки. Модульный принцип построения МК. Схема. Характеристики, определяющие производительность процессорного ядра МК. Структура МПС с фон-неймановской архитектурой. Структура МПС с гарвардской архитектурой. Процессоры с CISC-архитектурой. Процессоры с RISC-архитектурой. Наборы команд. Время выполнения команд. Фирмы производители. Сравнение производительности.

15. Память программ МК. Память программ. mask-ROM. EPROM. OTPROM. EEPROM. Flash-ROM. Память данных МК. Исполнение. Напряжение хранения информации. Объем памяти. Регистры МК. Стек МК. Внешняя память

16. Организация связи МК с внешней средой и временем. Порты ввода/вывода. Типы. Выполняемые функции. Типы алгоритмов обмена информацией. Типовая схема двунаправленного порта ввода/вывода МК. Триггер управления. Таймеры и процессоры событий. Функции. Режим таймера. Режим счетчика событий. Недостатки. Модуль прерывания

17. Вспомогательные аппаратные средства МК. Минимизация энергопотребления в системах на основе МК. Тактовые генераторы МК. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МК. Модули последовательного ввода/вывода данных. Модули аналогового ввода/вывода.

Теоретическая часть. Второй вопрос билета. По временным диаграммам циклов работы МП объяснить последовательность действий МП:

1. Цикл ВЫБОРКА
2. Цикл ЗАПИСЬ В ПАМЯТЬ
3. Цикл ПРЕРЫВАНИЕ
4. Цикл ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ в режиме ПДП
5. Цикл ОСТАНОВ
6. Циклы ЗАХВАТ ШИН и ПРЕРЫВАНИЕ при ОСТАНОВЕ
7. Цикл записи на магистрали Q-bus
8. Цикл "ввод-пауза-вывод" на магистрали Q-bus
9. Цикл чтения из УВВ на магистрали ISA

10. Цикл записи в УВВ на магистрали ISA

Практическая часть. Третий вопрос билета.

Текст задания: Записать программу на языке Ассемблер для выполнения действий. Выполнить расчеты в шестнадцатеричной системе счисления вручную и сравнить полученный результат с результатом в регистрах ax , bx .

Вариант 1.

1. Очистить регистры ax , bx .
2. Записать число $(-66)_{10}$ в регистр ax .
3. Прибавить к содержимому регистра ax число $(65)_{10}$.
4. Переслать результат в регистр bx .

Вариант 2.

1. Очистить регистры ax , bx , cx .
2. Записать число $(-160)_{10}$ в регистр ax .
3. Переслать результат в регистры bx , cx .
4. Прибавить к содержимому регистра ax содержимое ax .

Вариант 3.

1. Очистить регистры ax , bx .
2. Прибавить к содержимому регистра ax число $(49)_{10}$.
3. Прибавить к содержимому регистра ax число $(25)_{10}$.
4. Переслать результат в регистр bx .

Вариант 4.

1. Очистить регистры ax , bx , cx .
2. Записать число $(+130)_{10}$ в регистр ax .
3. Прибавить к содержимому регистра ax число $(-39)_{10}$.
4. Переслать результат в регистры bx , cx .

Вариант 5.

1. Очистить регистры ax , bx .
2. Записать число $(-145)_{10}$ в регистр ax .
3. Прибавить к содержимому регистра ax число $(100)_{10}$.
4. Переслать результат в регистр bx .

Вариант 6.

1. Очистить регистры ax , bx .
2. Записать число $(+12)_{10}$ в регистр ax .
3. Прибавить к содержимому регистра ax число $(-42)_{10}$.
4. Переслать результат в регистр bx .

Вариант 7.

1. Очистить регистр bx .
2. Записать число $(+152)_{10}$ в регистр ax .
3. Прибавить к содержимому регистра ax число $(-152)_{10}$.
4. Переслать результат в регистр bx .

Вариант 8.

1. Очистить регистры ax , bx , cx .
2. Записать число $(+140)_{10}$ в регистр ax .
3. Переслать число из регистра ax в регистры bx , cx .
4. Прибавить к содержимому регистра ax содержимое регистра bx .

Вариант 9.

1. Очистить регистры ax , bx .
2. Записать число $(+122)_{10}$ в регистр ax .
3. Переслать число из регистра ax в регистр bx .
4. Записать число $(-30)_{10}$ в регистр ax .
5. Прибавить к содержимому регистра ax содержимое регистра bx .

Вариант 10.

1. Очистить регистры ax , bx .
2. Записать число $(-200)_{10}$ в регистр ax .
3. Прибавить к содержимому регистра ax число $(25)_{10}$.
4. Переслать результат в регистр bx .

5. Прибавить к содержимому регистра ах содержимое регистра вх.

Рекомендации по проведению оценки

Объекты оценивания	Показатели	Критерии	Оценка, 0-2 балла
<p>У19: выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт</p> <p>У20: производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки</p> <p>У21: писать программный код процедур интеграции программных модулей</p> <p>У22: использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей</p> <p>У23: применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и</p>	<p>324: методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент</p> <p>325: интерфейсы взаимодействия с внешней средой</p> <p>326: интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы</p> <p>327: методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения</p> <p>328: методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения</p> <p>329: методы и средства миграции и преобразования данных</p>	<p>Полнота и точность воспроизведения методов и средств сборки модулей и компонент программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;</p> <p>Верная интерпретация данных, поступающих по интерфейсам взаимодействия системы;</p> <p>Работоспособная управляющая программа</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 разработки процедур для развертывания программного обеспечения;</p> <p>-Оптимальный выбор средств разработки процедур для развертывания программного обеспечения;</p> <p>-Правильное применение методов и средств разработки процедур для развертывания 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>-Эффективное выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>-Оптимально производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки</p> <p>-Грамотно писать программный код процедур интеграции программных модулей</p> <p>-Правильность применения команд</p> <p>-Соблюдение общей структуры программы и правил написания команд</p> <p>-Целесообразность выбора программных средств для программирования;</p>

преобразования данных, создания программных интерфейсов			-Эффективно использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; -Своевременность и точность определения и устранение программных ошибок.	
---	--	--	---	--

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

2.2. Задания для проведения экзамена для оценки освоения МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров

Целью оценки МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров является оценка умений и знаний. По результатам освоения МДК 02.02 проводится экзамен, предполагающий защиту курсовой работы.

Выполнение курсовой работы

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

Задание на курсовую работу выдается за два месяца до её защиты.

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

Проведение защиты курсовой работы

Защита курсовой работы студентом проводится индивидуально, при наличии пояснительной записки. Студент в устной форме поясняет работу разработанной системы излагает и отвечает на вопросы преподавателя, непосредственно касающиеся работы.

Тематика курсовых работ:

Разработка программы управления на микроконтроллере STM32 для:

1. Bluetooth парктроника
2. автомобильной сигнализации
3. дистанционного инфракрасного управления
4. измерения скорости ветра на улице и ее индикации
5. калькулятора
6. ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия
7. оросителя газона
8. подвижного робота, с автопарковкой
9. проигрывателя рингтонов
10. сетевой метеостанции
11. сигнализации в холодильной установке
12. системы вывода изображений на светодиодную матрицу
13. системы включения и выключения света по звуковому сигналу
14. системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.
15. системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей
16. системы контроля допуска в здание
17. системы контроля доступа на основе RFID

18. системы контроля температуры
19. системы ограничения скорости автомобиля
20. системы проверки кабеля типа витая пара
21. системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера
22. системы пульта управления
23. системы подачи заготовок, на шаговых двигателях
24. системы пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении
25. системы трекинга автомобиля
26. системы управления коммуникациями частного домовладения
27. системы управления роботом через Bluetooth
28. системы учета электроэнергии
29. создание игровой приставки «тетрис»
30. создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения
31. сортировки изделий
32. считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.
33. считывания команд радиопульта управления
34. тамагочи
35. тахометра
36. телефонной сети из трех абонентов
37. управления микро-робота паука
38. управления «треугольником» передвижения робота
39. управления балансирующим роботом
40. управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды
41. управляющей системы охлаждения ПК
42. цифрового амперметра
43. цифровой клавиатура для ПК
44. часов
45. электронной копилки для мелочи

Рекомендации по проведению оценки

Объекты оценивания		Показатели	Критерии	Оценка, 0-2 балла
У1: использовать методы и приемы формализации задач У2: использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач У3: использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов У4: применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях У5: применять выбранные	31: методы и приемы формализации и алгоритмизации задач 32: языки формализации функциональных спецификаций 33: нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов 34: алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения 35: синтаксис выбранного	Работоспособная запрограммированная автоматизированная система на основе микроконтроллера STM32, в соответствии с техническим заданием	-Целесообразность применения методов формализации и алгоритмизации задач -Правильность выбора приемов формализации и алгоритмизации задач; -Полное владение языками формализации функциональных спецификаций; -Эффективное применение нотаций и программных продуктов для графического отображения алгоритмов; -Верное составление алгоритмов решения типовых задач; -Целесообразность применения алгоритмов решения типовых задач; -Грамотно писать программный код; -Правильность применения команд языка программирования; -Верно составлять конструкции программы на языке программирования; -Грамотное применение стандартных библиотек языка программирования	

<p>языки программирования для написания программного кода</p> <p>У6: использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных</p> <p>У7: использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры</p> <p>У8: применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода</p> <p>У9: применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ</p> <p>У10: выявлять ошибки в программном коде</p> <p>У11: применять методы и приемы отладки программного кода</p> <p>У12: интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов</p> <p>У13: применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p>	<p>языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования</p> <p>36: методологии разработки программного обеспечения</p> <p>37: методологии и технологии проектирования и использования баз данных</p> <p>38: технологии программирования</p> <p>39: особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных</p> <p>310: компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними</p> <p>311: инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ</p> <p>312: методы повышения читаемости программного кода</p> <p>313: системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ</p> <p>314: нормативные документы,</p>		<p>-Полно владеть методологией разработки программного обеспечения;</p> <p>-Полно владеть методологией и технологией проектирования и использования баз данных;</p> <p>-Верно применять технологии программирования;</p> <p>-Грамотно использовать особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;</p> <p>-Целесообразность применения компонентов программно-технических архитектур;</p> <p>-Грамотно использовать существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;</p> <p>-Эффективно применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;</p> <p>-Верно использовать методы повышения читаемости программного кода;</p> <p>-Грамотно интерпретировать системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;</p> <p>-В соответствии с нормативными документами оформлять программный код;</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 аппаратных средств;</p> <p>-Эффективно применять методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;</p> <p>-Целесообразно применять языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;</p> <p>-Правильно использовать методы и приемы формализации задач;</p>	
---	---	--	--	--

<p>У14: документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения</p> <p>У15: проводить оценку работоспособности программного продукта</p> <p>У16: создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных</p>	<p>определяющие требования к оформлению программного кода</p> <p>315: методы и приемы отладки программного кода</p> <p>316: типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений</p> <p>317: способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов</p> <p>318: современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>319: сообщения о состоянии аппаратных средств</p> <p>320: методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов</p> <p>321: языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Верно использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; -Верно использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов; -Эффективно применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях -Полноценно применять выбранные языки программирования для написания программного кода; -Верно использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; -Эффективно использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры; -Верно применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода; -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; -Эффективно проводить оценку работоспособности программного продукта; -Своевременно создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных. 	
<p>ПО1: составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов</p>			<ul style="list-style-type: none"> -Работа выполнена самостоятельно с использованием научной и справочной литературы; -Работа написана грамотно и аккуратно при соблюдении всех требований к оформлению; -Содержание курсовой работы соответствует заданию; 	

<p>ПО2: разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов</p> <p>ПО3: оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач</p> <p>ПО4: создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)</p> <p>ПО5: оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств</p> <p>ПО6: приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями</p> <p>ПО7: структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями</p> <p>ПО8: комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями</p> <p>ПО9: анализа и проверки исходного программного кода</p> <p>ПО10: отладки программного кода на уровне программных модулей</p> <p>ПО11: подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой</p> <p>ПО12: регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий</p> <p>ПО13: слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода</p> <p>ПО14: сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий</p> <p>ПО15: выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Полноценная постановка задач для работы МПС; -Полное исчерпывающее описание возможностей системы в техническом задании; -Имеется функциональная схема МПС; -Грамотное определение параметров МПС; -Грамотный подбор микроконтроллера для МПС; -Верная схема соединений МПС -Полный перечень элементов МПС -Грамотно составлен алгоритм работы программы МПС; -Верно оформлена блок-схема алгоритма программы МПС, в соответствии с ГОСТ -Грамотно составлена программа; -В программе имеются комментарии; -Верное использование типов данных; -Правильность применения команд; -Верно составлять конструкции программы на языке программирования; -Грамотное применение стандартных библиотек языка программирования; -Целесообразность выбора программных средств для программирования; -Эффективно использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; - Соответствие этапов тестирования и отладки МПС установленному алгоритму; -Полно проводить тестирование МПС; -Грамотно проводить отладку МПС; -Своевременность и точность определения и устранение программных ошибок, влияющих на работу МПС; -Эффективно применять методы и приемы отладки программного кода; -Верно интерпретировать сообщения об ошибках; -По назначению применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; 	
---	--	---	--

<p>ПО16: подключения программного продукта к компонентам внешней среды</p> <p>ПО17: проверки работоспособности выпусков программного продукта</p> <p>ПО18: внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных</p> <p>ПО19: разработки и документирования программных интерфейсов</p> <p>ПО20: разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения</p> <p>ПО21: разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения</p> <p>ПО22: разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных</p> <p>ПО23: подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой</p> <p>ПО24: тестирования и верификация управляющих программ</p> <p>ПО25: оформления отчетов о тестировании</p> <p>ПО26: запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании</p> <p>ПО27: контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения</p> <p>ПО28: настройка установленного прикладного программного обеспечения</p> <p>ПО29: обновления установленного прикладного программного обеспечения</p>		<p>-Своевременно документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>-Эффективно проводить оценку работоспособности программного продукта;</p> <p>-Своевременно создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p> <p>-МПС работоспособна;</p> <p>-МПС выполняет заявленные в техническом задании функции;</p> <p>-Состав МПС соответствует описанию в пояснительной записке;</p> <p>-Подключение элементов МПС соответствует описанию в пояснительной записке</p> <p>При защите работы студент:</p> <p>-демонстрирует системность и целостность знаний по ПМ 02;</p> <p>-верно использует понятия и термины;</p> <p>-четко отвечает на поставленные вопросы</p> <p>-дает развернутый ответ на вопрос;</p> <p>-аргументирует ответы.</p>	
---	--	---	--

Критерии оценивания

Количество критериев – 84.

Максимальное количество баллов по каждому критерию — 1.

Максимальное количество баллов – 84.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	75 - 84 (5)	отлично
75-89	63-74 (4)	хорошо
65-74	54-62 (3)	удовлетворительно
менее 65	менее 54 (2)	неудовлетворительно

2.3. Задания для проведения экзамена (комплексного) для оценки освоения МДК. 02.03 Технология разработки программного обеспечения и ОП.13 Разработка и отладка сложных технических систем

Целью оценки МДК. 02.03 Технология разработки программного обеспечения является оценка умений и знаний. По результатам освоения МДК 02.03 Технология разработки программного обеспечения и *ОП.13 Разработка и отладка сложных технических систем 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.

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.

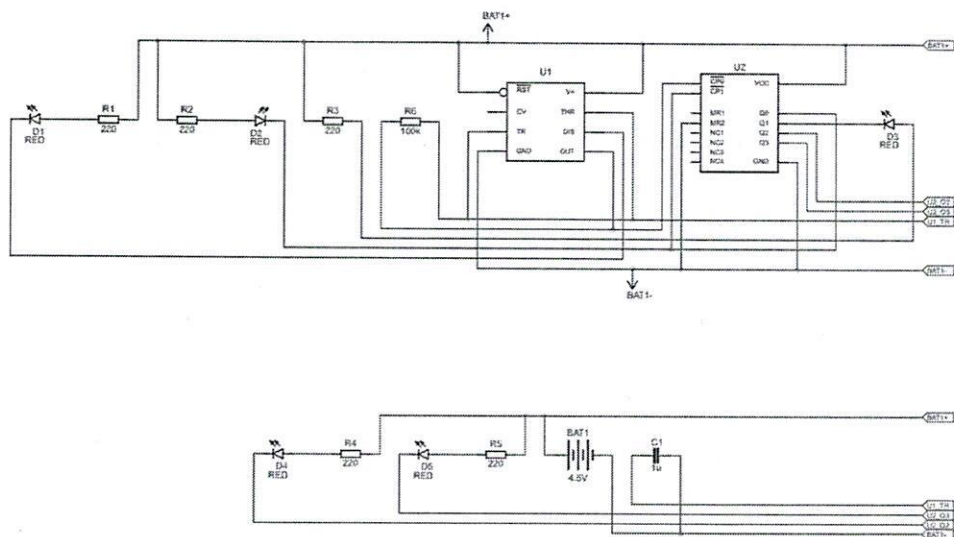


Рисунок №1 Логическая схема 4-х битового калькулятора

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 производится 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 этом 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.

Критерии оценки:

Объекты оценивания		Показатели	Критерии	Оценка, 0-1
У27: выявлять соответствие требований заказ-	ЗЗЗ: основные понятия в области качества программных продуктов	-* Анализ требований технического задания	-Полно владеет основными понятиями в области качества программных продуктов	

<p>чиков к существующим продуктам</p> <p>*У1: применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы.</p> <p>*У2: применять системы 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</p>	<p>*31: особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств</p> <p>*32: электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы 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 докумен-</p>	<p>ния на проектирование цифровых систем</p> <p>-*Разработка схемы цифровых устройств на основе интегральных 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>-Своевременно выявляет соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;</p> <p>-Правильно применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы</p> <p>-Верно оформлена трассировка печатной платы, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>-Целесообразно применяет системы автоматизированного проектирования</p> <p>-Грамотно оформляет результаты 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>конструкторской документации.</p> <p>У5: применять выбранные языки программирования для написания программного кода</p> <p>У7: использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры</p> <p>У9: применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ</p> <p>У10: выявлять ошибки в программном коде</p> <p>У11: применять методы и приемы отладки программного кода</p> <p>У12: интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов</p> <p>У13: применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>У14: документировать</p>	<p>тации: 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, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p> <p>*315: виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства</p> <p>*316: основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД)</p> <p>*317: правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию</p> <p>*318: прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>35: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования</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 обеспечения</p> <p>-Правильность подбора контрольно-измерительной аппаратуры для определения мест неисправности</p> <p>-Грамотно выполнять поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов</p> <p>-Соблюдение требований охраны труда, техники безопасности</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 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 ос-</p>	
--	---	--	--	--

<p>произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения У19: выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт У24: разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения *У18: применять контрольно-измерительную аппаратуру и специализированные средства для контроля и диагностики цифровых устройств компьютерных систем и комплексов *У19: выполнять поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов *У20: соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при</p>	<p>36: методологии разработки программного обеспечения 38: технологии программирования 310: компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними 311: инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ 313: системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ 315: методы и приемы отладки программного кода 316: типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений 317: способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов 318: современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода 319: сообщения о состоянии аппаратных средств 321: языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур 324: методы и средства сборки и</p>		<p>новых радиоэлектронных компонентов -Верно выбирает специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации -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 -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 -Полно владеет прикладными компьютерными программами для создания графических документов -Грамотно писать программный код; -Правильность применения команд языка программирования; -Верно составлять конструкции программы на языке программирования; -Грамотное применение стандартных библиотек языка программирования -Полно владеть методологией разработки программного обеспечения; -Верно применять технологии программирования -Целесообразность применения компонентов программно-технических архитектур -Эффективно применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ -Грамотно интерпретировать системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ</p>	
--	---	--	--	--

<p>проведении работ</p>	<p>интеграции программных модулей и компонент 325: интерфейсы взаимодействия с внешней средой 326: интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы 327: методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения 329: методы и средства миграции и преобразования данных 330: методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных *337: основные методы диагностики *338: аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов *339: возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Верно применять методы и приемы отладки программного кода; -Верно интерпретировать типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений -Целесообразно использовать технологические журналы -Верно интерпретировать форматы и типы записей журналов -Верно применять компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода -Верно интерпретировать сообщения о состоянии аппаратных средств -Целесообразно применять языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур -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 74 балла.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов), %	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	66-74 (5)	отлично
75-89	55-65 (4)	хорошо
65-74	48-54 (3)	удовлетворительно
менее 65	менее 48 (2)	неудовлетворительно

2.4. Задания для проведения дифференцированного зачета для оценки освоения МДК. 02.04.

Разработка прикладных приложений

Целью оценки МДК. 02.04. Разработка прикладных приложений является оценка умений и знаний. По результатам освоения МДК 02.04 проводится дифференцированный зачет, предполагающий Защита разработанного по индивидуальному заданию программного обеспечения и тест-плана к нему.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: лаборатория «Прикладного программирования»
2. Максимальное время выполнения задания: 60 мин.
3. Практическое задание выполняется на компьютере
4. Вы можете воспользоваться компьютерной программой

Время на подготовку и выполнение:

Вариант к заданию студенту выдается за месяц до дифференцированного зачёта. Студент приносит выполненную работу на зачет. Для защиты работы студенту дается время 5-10 минут. Преподаватель может задать дополнительные вопросы, касающиеся работы.

Оборудование: бумага, ручки, компьютеры.

Методическое обеспечение: не предусматривается.

Справочная литература: не предусматривается.

Формулировка задания с примерным перечнем вариантов заданий:

1) Написать программу для работы с:

1. базой данных
2. виджетом
3. диалогом
4. загрузчиком
5. звонками и СМС
6. звуком
7. камерой
8. картой памяти
9. однократным событием
10. повторяющимся событием
11. сенсором
12. сервисом
13. фрагментом

2) Предложить тест-план для Вашей программы.

Рекомендации по проведению оценки

Объекты оценивания		Показатели	Критерии	Оценка, 0-2 балла
У17: использовать выбранную систему контроля версий У18: выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий	322: возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств 323: установленный регламент использования системы контроля версий	Полнота и точность воспроизведения основных понятий, требований, принципов организации, стандартов при разработке прикладных приложений;	- Грамотно использовать выбранную систему контроля версий; - Верно выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий; - Целесообразно применять возможности используемой системы контроля версий; - По назначению применять вспомогательные инструментальные программные средства; - Соблюдать установленный регламент использования системы контроля версий	
У24: разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения У25: разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками У26: подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения	330: методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных 331: правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных 332: требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных	Работоспособная программа; Верно составленный тест-план программы	- Эффективно разрабатывать контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения; - Грамотно оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения; - Правильно разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; - Верно подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; - Целесообразно применять методы создания контрольных примеров и тестовых наборов данных; - Подробно документирует контрольные примеры и тестовые наборы данных; - Верно применять правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных; - Грамотно применять требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных	
У28: соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с	334: лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения		- Строго соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;	

требованиями организации-производителя У29: идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки	335: типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения 336: основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем 337: принципы организации, состав и схемы работы операционных систем 338: стандарты информационного взаимодействия систем		-Верно идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки; -Соблюдать лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения; -Верно различать типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения; -Верно понимает основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем; -Имеет верное представление о принципах организации, составе и схемах работы операционных систем; -Верно определяет стандарты информационного взаимодействия систем	
---	---	--	--	--

Критерии оценивания

Количество критериев – 22.

Максимальное количество баллов по каждому критерию — 2.

Максимальное количество баллов– 44.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	40 - 44 (5)	отлично
75-89	33-39 (4)	хорошо
65-74	28-32 (3)	удовлетворительно
менее 65	менее 28 (2)	неудовлетворительно

2.5. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности на экзамене по модулю

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю. Экзамен проводится в форме решения профессиональной задачи.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» освоен с оценкой _____ (*отлично, хорошо, удовлетворительно*)». Или «вид профессиональной деятельности «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» не освоен с оценкой *неудовлетворительно*».

Преподаватель оценивает результат выполнения профессиональной задачи.

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

Пакет экзаменуемого

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: лаборатория «Проектирования цифровых систем»
2. Экзамен проводится в один этап.
3. Максимальное время выполнения задания: 60 мин.
4. Количество экзаменуемых в аудитории равно количеству рабочих мест.
5. Практическое задание выполняется на отладочной плате микроконтроллера STM32

6. Вы можете воспользоваться компьютерными программами ArduinoIDE, STM32 CubeMX, STM32 ST-LINK Utility, Keil uVision, Android Studio

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

Время на подготовку и выполнение:

Для подготовки по билету студенту дается время 60 минут, для ответа – 10 минут. Преподаватель может задать дополнительные вопросы. Ответы на поставленные вопросы должны быть развернутыми, с приведением аргументов. На вопросы следует отвечать уверенно и четко.

Оборудование: бумага, ручки, компьютеры, отладочная плата STM32, программатор ST-LINK\V2.0, датчики, макетная плата, электрорадио элементы, провода.

Методическое обеспечение: не предусматривается.

Справочная литература: даташиты на STM32, датчики и электрорадио элементы.

Типовое задание билета

Пример экзаменационного билета

Напишите программу контроля температуры для системы на микроконтроллере STM32, реализующую управление с Android. Протестируйте её. Продемонстрируйте результат комиссии.

Перечень вопросов для экзамена по модулю ПМ 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов:

Напишите программу:

1. вывода символов на 7-сегментный дисплей
2. вывода символов на светодиодное табло
3. вывода символов на символьный дисплей
4. измерения расстояния до препятствия
5. контроля вибрации
6. контроля влажности воздуха
7. контроля влажности почвы
8. контроля датчика пламени
9. контроля движения
10. контроля наклона
11. контроля освещенности
12. контроля температуры
13. регулирования интенсивности излучения светодиода
14. регулирования угла оборотов сервопривода
15. регулирования частоты мигания светодиодов
16. управления «бегущим огнем»

для системы на микроконтроллере STM32, реализующую управление с Android. Протестируйте её. Продемонстрируйте результат преподавателю.

Пакет экзаменатора

Рекомендации по проведению оценки

Ознакомьтесь с заданиями экзамена по модулю, оцениваемыми компетенциями, показателями и критериями оценки, а также информацией оценочной ведомости по профессиональному модулю.

Экзамен по модулю имеет своей целью выявление степени сформированности профессиональных компетенций по профессиональному модулю 02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» предписанными ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю. Экзамен проводится в форме решения профессиональной задачи.

На экзамене студент должен показать не только профессиональные компетенции, но и продемонстрировать сформированность общих компетенций.

После демонстрации экзаменуемым готового решения профессиональной задачи преподаватель, принимающий защиту, может задать любые вопросы в рамках профессионального модуля 02. Ответы на поставленные вопросы должны быть развернутыми, с приведением аргументов. На вопросы следует отвечать уверенно и чётко.

Оценка по работе сообщается после сдачи экзамена всеми студентами.

Преподаватель оценивает качество выполнения практической задачи и ответы на вопросы, по результатам выносятся коллегиальное решение. При наличии различных мнений членов экзаменационной комиссии окончательное решение принимает представитель работодателя.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» освоен с оценкой ____ (*отлично, хорошо, удовлетворительно*)». Или «вид профессиональной деятельности «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» не освоен с оценкой не-удовлетворительно».

Количество критериев оценивания – 30.

Количество оценок «да» по критериям оценки результата на оценку «удовлетворительно» должно быть не менее 19, что соответствует 65%, на оценку «хорошо» - не менее 22 (75%), на оценку «отлично» - не менее 27 (90%).

Оборудование: бумага, ручки, компьютеры, отладочная плата STM32, программатор ST-LINK/V2.0, датчики, макетная плата, электрорадио элементы, провода.

Методическое обеспечение: не предусматривается.

Справочная литература: даташиты на STM32, датчики и электрорадио элементы.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина"
Экзаменационная сводная ведомость _____
учебный год 20__-20__ семестр 8

Филиал Нижнетагильский машиностроительный техникум
Направление обучения 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы
Профессиональный модуль «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»
в объеме 686 часов с 01.09.20__ г. по 28.06.20__ г
Преподаватель: Концевая Анна Александровна
Дата сдачи _____

Перечень профессиональных компетенций:

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 2.1 Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ	Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями
ПК 2.2 Владеть методами командной разработки программных продуктов	Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви
ПК 2.3 Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу	Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта
ПК 2.4 Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ	Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме
ПК 2.5 Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости)	Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство

- МДК.02.01 Микропроцессорные системы
- МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров
- МДК.02.03 Технология разработки программного обеспечения
- МДК.02.04 Разработка прикладных приложений

Результаты освоения профессионального модуля:

ФИО	МДК 02.01	МДК 02.02	МДК 02.03	МДК 02.04	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 2.5	ПМ
Иванов И.И.	3(удовл)	4(хорошо)	4(хорошо)	4(хорошо)	Да	Да	Да	Да	Да	4(хорошо)

ИТОГО по ПМ:

освоен _____ не освоен _____
 отлично _____ хорошо _____
 удовлетворительно _____ неудовлетворительно _____
 не допущены _____ не явилось _____

Подпись преподавателя

_____ А.А. Концевая

Зав. отделением ОЗО и ДУ _____

2.6. 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.

2.6.1. Основные печатные издания

1. 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.

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

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

2.6.2. Основные электронные издания

1. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).

2. 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> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: 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>.

4. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431172> (дата обращения: 22.12.2021).

5. 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.

6. 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> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. 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.

2.6.3. Дополнительные источники

1. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Исаченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 158 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189344>

2. 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. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI

10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Кузин, А. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Кузин, Д. А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 190 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1088380>

4. Максимов, Н. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Максимов, И. И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 464 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189333>

5. 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>