

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

Колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля**

**ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем
и комплексов**

специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

2023

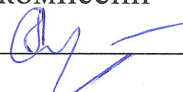
Рассмотрено и согласовано методической комиссией
программирования и компьютерных дисциплин

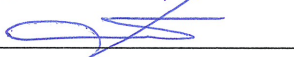
Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 № 362, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 28.06.2022, регистрационный № 69046, примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Председатель методической комиссии

Заместитель директора

 Сердюк Светлана Анатольевна

 Захаров Владимир Викторович

Составители:

Гирич Наталья Николаевна, преподаватель Колледжа ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Губанова Ирина Александровна, преподаватель Колледжа ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Гайдар Артем Яковлевич, преподаватель Колледжа ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.

Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.

Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.

Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.

Председатель МК _____

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	34
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	42

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) является обязательной частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

иметь практический опыт:

составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;

разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;

оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;

создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);

оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;

приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;

структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;

комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;

анализа и проверки исходного программного кода;

отладки программного кода на уровне программных модулей;

подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;

регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;

слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода; сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;

выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;

подключения программного продукта к компонентам внешней среды;

проверки работоспособности выпусков программного продукта;

внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;

разработки и документирования программных интерфейсов;

разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;

разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;

разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;

подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;

тестирования и верификации управляющих программ;

оформления отчетов о тестировании;

запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;

контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;

настройки установленного прикладного программного обеспечения;

обновления установленного прикладного программного обеспечения.

уметь:

использовать методы и приемы формализации задач;

использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;

использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;

применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;

применять выбранные языки программирования для написания программного кода;

использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;

использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;

применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;

применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.

выявлять ошибки в программном коде;

применять методы и приемы отладки программного кода;

интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;

применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;

документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;

проводить оценку работоспособности программного продукта;

создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;

использовать выбранную систему контроля версий;

выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;

интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;

применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;

документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;

создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;

выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;

производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;

писать программный код процедур интеграции программных модулей;

использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;

применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;

разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;

разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;

подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;

выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;

соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;

идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.

знать:

методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;
 языки формализации функциональных спецификаций;
 нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;
 алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;
 синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;
 методологии разработки программного обеспечения;
 методологии и технологии проектирования и использования баз данных;
 технологии программирования;
 особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;
 компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;
 инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;
 методы повышения читаемости программного кода;
 системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;
 нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
 методы и приемы отладки программного кода;
 типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;
 способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;
 современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
 сообщения о состоянии аппаратных средств;
 методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;
 языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;
 возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;
 установленный регламент использования системы контроля версий;
 методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;
 интерфейсы взаимодействия с внешней средой;

интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
 методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;
 интерфейсы взаимодействия с внешней средой;
 интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
 методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;
 методы и средства миграции и преобразования данных;
 методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;
 правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;
 требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;
 основные понятия в области качества программных продуктов;
 лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;
 типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;
 основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;
 принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;
 стандарты информационного взаимодействия систем.

1.3. Использование часов вариативной части ППССЗ

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, практический опыт	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
МДК.02.01 Микропроцессорные системы					
1		Выполнять подключение внешних устройств к микроконтроллеру	Тема 1.2 Микроконтроллеры STM32 или аналог		Требования заказчика кадров
Всего часов:				17	
МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров					
1		Создавать алгоритмы и программы для систем автоматизации технологических процессов	Тема 2.3 Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов		Требования заказчика кадров
Всего часов:				23	

МДК.02.03 Системы управления базами данных					
1		Изучить порядок и методы проектирования баз данных. Разрабатывать объекты баз данных.	Тема 3.3 Этапы проектирования баз данных. Проектирование структур баз данных	28	Требования заказчика кадров
Всего часов:				28	
МДК.02.04 Разработка прикладных приложений					
1		Изучить классификацию методов тестирования. Использовать различные методы тестирования ПО.	Тема 4.32. Отладка и тестирование программного обеспечения	23	Требования заказчика кадров
Всего часов:				23	

1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

объем образовательной нагрузки обучающихся – 903 часов, включая:
 учебную нагрузку обучающихся по МДК во взаимодействии с преподавателем – 632 часов;

самостоятельную учебную работу по МДК– 37 часа;

учебную и производственную практику – 216 часа;

консультации – 12 часа;

промежуточную аттестацию – 6 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимся видом профессиональной деятельности **Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.2.	Владеть методами командной разработки программных продуктов.
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.
ПК 2.4.	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.
ПК 2.5.	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля **ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов**

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины					
			Учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная учебная работа	консультации	Промежуточная аттестация
			Теоретическое обучение, часов	Лабораторные и практические занятия, часов	Курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 2.1 – ПК 2.5	МДК.02.01 Микропроцессорные системы	169	73	72	15	9	-	-
ПК 2.1 – ПК 2.5	МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров	185	90	70	15	10	-	-
ПК 2.1 – ПК 2.5	МДК.02.03 Системы управления базами данных	64	18	42	-	4	-	-
ПК 2.1 – ПК 2.5	МДК.02.04 Разработка прикладных приложений	251	127	110	-	14	-	-
ПК 2.1 – ПК 2.5	УП.02.01. Учебная практика по разработке устройств на базе микроконтроллеров	72	-	72	-	-	-	-
ПК 2.1 – ПК 2.5	УП.02.02. Учебная практика по программированию	72	-	72	-	-	-	-
ПК 2.1 – ПК 2.5	ПП 02 Производственная практика	72	-	72	-	-	-	-
Промежуточная аттестация: экзамен (по модулю)		18	-	-	-	-	12	6
Всего часов:		903	308	510	30	37	12	6

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов
1		2	3
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы			169
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)		Содержание учебного материала Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы). Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	6
		Лекции	6
	1	1 Общие сведения о микроконтроллерах	2
	2	2 Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	2
	3	3 Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	2
Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог		Содержание учебного материала Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	57
		Лекции	30
	1,2	1 Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение	4
	3,4,5	2 Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.	6
	6,7,8	3 Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.	6
	9,10,11	4 Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.	6
	18,19	5 Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.	4
	20,21	6 USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	4
		Лабораторные работы	24

	12,13	1	Лабораторная работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	4
	14,15	2	Лабораторная работа № 2. Подключение светодиодного табло	4
	16,17	3	Лабораторная работа № 3. Подключение дисплея	4
	22,23	4	Лабораторная работа № 4. Подключение кнопок управления.	4
	24,25	5	Лабораторная работа № 5. Подключение шагового двигателя	4
	26,27	6	Лабораторная работа № 6. Подключение датчиков	4
			Самостоятельная работа обучающихся	3
		1	Подключение к микроконтроллеру семисегментных индикаторов	3
Тема 1.3. Модули системы на основе МК			Содержание учебного материала Подсистема питания в микроконтроллерных системах. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.). Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.). Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.). Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	90
			Лекции	36
	28,29	1	Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	4
	30,31	2	Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.	4
	38,39,40		Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)	6
		3		
	41,42	4	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	4
	49,50,51		Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	6
		5		
	52,53,54		Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	6
		6		
	61,62,63		Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	6
		7		
			Лабораторные работы	48
	32,33,34	1	Лабораторная работа № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).	6

	35,36,37	2	Лабораторная работа № 8. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы).	6
	43,44,45	3	Лабораторная работа № 9. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы).	6
	46,47,48	4	Лабораторная работа № 10. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы).	6
	55,56,57	5	Лабораторная работа № 11. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. (схема и эскиз печатной платы).	6
	58,59,60	6	Лабораторная работа № 12. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эскиз печатной платы).	6
	64,65,66	7	Лабораторная работа № 13. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).	6
	67,68,69	8	Лабораторная работа № 14. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК. (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	6
			Самостоятельная работа обучающихся	6
Составление схемы логической структуры МК.				6
Обязательная аудиторная нагрузка по курсовому проекту				15
		1	Сбор и анализ научно-технической информации по теме курсового проекта, обоснование актуальности выбранной темы	2
		2	Обзор и анализ существующих технических и программных решений по направлению курсового проектирования, выбор аналогов	2
		3	Разработка и описание структурной схемы проектируемого устройства	2
		4	Выбор элементной базы проектируемого устройства	2
		5	Описание элементной базы проектируемого устройства	2
		6	Описание работы электрической принципиальной схемы проектируемого устройства	2
		7	Расчёт основных параметров надёжности проектируемого устройства	2
		8	Оформление Раздела курсового проекта в соответствии с требованиями ЕСКД	1
			Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	1
МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров				185
Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32			Содержание учебного материала Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат. Особенности синтаксиса для программ на МК.	22

или аналогов			Лекции	12
	1,2	1	Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки.	4
	4,5	2	Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	4
	7,8	3	Особенности синтаксиса для программ на МК	4
			Лабораторные работы	6
	3	1	Лабораторная работа № 1. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК	2
	6	2	Лабораторная работа № 2. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2
	9	3	Лабораторная работа № 3. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2
			Самостоятельная работа обучающихся	4
		1	Правила составления алгоритмов	4
Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов			Содержание учебного материала	78
			Лекции	52
	10,11	1	Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	4
	12,13	2	Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	15,16	3	Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	18,19	4	Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	21,22	5	Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	24,25	6	Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	27,28	7	Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	30,31	8	Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	33,34	9	Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	36,37	10	Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы,	4

			синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	39,40	11	АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	42,43	12	USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	45,46	13	Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
			Лабораторные работы	24
	14	1	Лабораторная работа № 4. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	17	2	Лабораторная работа № 5. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	20	3	Лабораторная работа № 6. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	23	4	Лабораторная работа № 7. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	26	5	Лабораторная работа № 8. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	29	6	Лабораторная работа № 9. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	32	7	Лабораторная работа № 10. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	35	8	Лабораторная работа № 11. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	38	9	Лабораторная работа № 12. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	41	10	Лабораторная работа № 13. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	44	11	Лабораторная работа № 14. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	47	12	Лабораторная работа № 15. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
			Самостоятельная работа обучающихся	2
		1	Прямой доступ к памяти в STM32. Контроллер DMA.	2
Тема 2.3. Автоматизация процессов на			Содержание учебного материала	70
			Лекции	26

основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов	48,49	1	Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	4
	50,51	2	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	4
	55,56,57	3	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	6
	64,65,66	4	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами	6
	72,73,74	5	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	6
			Лабораторные работы	40
	52	1	Лабораторная работа № 16. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2
	53	2	Лабораторная работа № 17. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2
	54	3	Лабораторная работа № 18. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	2
	58	4	Лабораторная работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2
	59	5	Лабораторная работа № 20. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2
	60	6	Лабораторная работа № 21. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2
	61	7	Лабораторная работа № 22. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	2
	62	8	Лабораторная работа № 23. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	2
	63	9	Лабораторная работа № 24. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	2
	67	10	Лабораторная работа № 25. Создание алгоритма и программы для системы «UART с PC» на основе МК.	2
	68,69	11	Лабораторная работа № 26. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с PC» на основе МК.	4
	70,71	12	Лабораторная работа № 27. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	4

	75,76	13	Лабораторная работа № 28. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	4
	77,78	14	Лабораторная работа № 29. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	4
	79,80	15	Лабораторная работа № 30. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	4
			Самостоятельная работа обучающихся	4
		1	Специальные функции различных серий STM32	4
Обязательная аудиторная нагрузка по курсовому проекту				15
		1	Составление алгоритма (циклограммы) работы устройства.	2
		2	Составление алгоритма программы.	2
		3	Составление программы работы устройства.	2
		4	Составление программы работы устройства.	2
		5	Отладка программы работы устройства.	2
		6	Отладка программы работы устройства.	2
		7	Описание алгоритма поиска ошибок и неисправностей.	2
		8	Оформление Раздела курсового проекта в соответствии с требованиями ЕСКД	1
			Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	1
МДК.02.03. Системы управления базами данных				64
Тема 3.1 Базы данных. Технологии работы с БД.			Содержание учебного материала	2
			Лекции	2
	1	1	Основные понятия теории баз данных (БД). Классификация баз данных по технологии обработки.	2
Тема 3.2 Взаимосвязи в моделях и реляционный подход к построению моделей			Содержание учебного материала	4
			Лекции	4
	2	1	Понятие модели данных. Типы моделей, данных: иерархическая, сетевая, реляционная, постреляционная, многомерная, объектно-ориентированная, объектно-реляционная.	2
	3	2	Реляционная модель данных. Реляционная алгебра.	2
Тема 3.3 Этапы проектирования баз данных. Проектирование структур баз данных			Содержание учебного материала	36
			Лекции	6
	4	1	Этапы, порядок и методы проектирования БД. Системный анализ предметной области. Концептуальное, логическое, физическое проектирование БД.	2

	5	2	Нормализация отношений. Методы нормальных форм.	2
	8	3	Обзор современных систем управления базами данных (СУБД). Задачи современных СУБД и требования, предъявляемые к ним. Классификация СУБД.	2
			Лабораторные работы	28
	6	1	Лабораторная работа № 1. Анализ предметной области. Выявление информационных объектов. Выявление связей информационных объектов.	2
	7	2	Лабораторная работа № 2. Нормализация базы данных. Построение концептуальной модели базы данных.	2
	9	3	Лабораторная работа № 3. Создание многотабличной базы данных, задание необходимых свойств и организация связей.	2
	10	4	Лабораторная работа № 4. Создание и заполнение индивидуальной базы данных.	2
	11	5	Лабораторная работа № 5. Сортировка, поиск и фильтрация данных. Работа с запросами.	2
	12	6	Лабораторная работа № 6. Формирование запросов на выборку. Использование в запросах параметров.	2
	13	7	Лабораторная работа № 7. Построение итоговых запросов. Групповые операции.	2
	14	8	Лабораторная работа № 8. Создание запросов с вычисляемыми полями.	2
	15	9	Лабораторная работа № 9. Ввод и просмотр данных посредством формы	2
	16	10	Лабораторная работа № 10. Создание многотабличной формы	2
	17	11	Лабораторная работа № 11. Создание отчетов. Сортировка и группировка данных, итоговые поля в отчетах	2
	18	12	Лабораторная работа № 12. Создание и использование кнопочной формы. Разработка меню пользователя. Настройка пользовательского интерфейса.	2
	19,20	13	Лабораторная работа № 13. Разработка пользовательского приложения для заданной индивидуальной предметной области.	4
			Самостоятельная работа обучающихся	2
		1	Типы данных, свойства полей задаваемые при создании таблиц базы данных.	2
Тема 3.4 Организация запросов SQL			Содержание учебного материала	20
			Лекции	6
	21	1	Основные понятия языка SQL. Синтаксис операторов, типы данных.	2
	22	2	Организация запросов на выборку данных при помощи языка SQL.	2
	26	3	Сортировка и группировка данных в SQL. Создание, модификация и удаление таблиц. Операторы манипулирования данными.	2
			Лабораторные работы	12
	23	1	Лабораторная работа № 14. Работа с MySQL в консоли OpenServer. Создание базы данных. Модификация структуры таблиц. Введение данных.	2

	24	2	Лабораторная работа № 15. Экспорт, импорт баз данных. Организация запросов на выборку данных.	2
	25	3	Лабораторная работа № 16. Организация запросов на выборку данных. Сортировка результатов запроса.	2
	27	4	Лабораторная работа № 17. Изучение итоговых функций и средств группировки данных.	2
	28	5	Лабораторная работа № 18. Объединение результатов нескольких запросов. Внешние соединения.	2
	29	6	Лабораторная работа № 19. Выполнение операций над данными с использованием операторов языка SQL. Обработка транзакций.	2
			Самостоятельная работа обучающихся	2
		1	Обработка транзакций. Журнал транзакций. Транзакции и восстановление.	2
	30		Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет.	2
МДК. 02.04. Разработка прикладных приложений				251
Тема 4.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки	Содержание учебного материала			10
			Лекции	8
	1	1	Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.	2
	2	2	Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами	2
	3	3	Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.	2
	4	4	Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	2
			Самостоятельная работа обучающихся	2
		1	Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	2
Тема 4.2. Введение в программирование на языке Java	Содержание учебного материала			12
			Лекции	6
	5	1	Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	2
	6	2	Введение в язык программирования Java. Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами. Операции языка Java. Преобразование простых типов.	2
	7	3	Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.	2

			Лабораторные работы	6
	8	1	Лабораторная работа № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2
	9	2	Лабораторная работа № 2. Методы без параметров в учебном проекте.	2
	10	3	Лабораторная работа № 3. Методы с параметрами в учебном проекте.	2
Тема 4.3. Основные конструкции языка Java			Содержание учебного материала	10
			Лекции	4
	11	1	Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	2
	13	2	Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	2
			Лабораторные работы	6
	12	1	Лабораторная работа № 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2
	14	2	Лабораторная работа № 5. Объявление и обработка одномерного массива.	2
	15	3	Лабораторная работа № 6. Объявление и обработка двумерного массива.	2
Тема 4.4. Ввод данных из консоли			Содержание учебного материала	10
			Лекции	4
	16	1	Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	2
	17	2	Обработка символов и строк. Перехват исключений	2
			Лабораторные работы	6
	18	1	Лабораторная работа № 7. Ввод массивов.	2
	19	2	Лабораторная работа № 8. Обработка строк: поиск, сравнение.	2
	20	3	Лабораторная работа № 9. Обработка символов.	2
Тема 4.5. Объектно-ориентированное программирование (ООП)			Содержание учебного материала	8
			Лекции	4
	21	1	Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	2
	23	2	Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование как механизм повторного использования кода. Конструктор при наследовании свойств и методов класса. Преобразование типов и операция instanceof. Виртуальные методы. Абстрактные классы и методы. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Оператор try для освобождения ресурсов.	2

			Лабораторные работы	4
	22	1	Лабораторная работа № 10. Включение класса в учебный проект.	2
	24	2	Лабораторная работа № 11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	2
5 семестр				48
Тема 4.6. Потоки данных, работа с файловой системой			Содержание учебного материала	16
			Лекции	8
	25/1	1	Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	2
	27/3	2	Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files.	2
	28/4	3	Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	2
	30/6	4	Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	2
			Лабораторные работы	8
	26/2	1	Лабораторная работа № 12. Обработка потоков в учебном проекте.	2
	29/5	2	Лабораторная работа № 13. Обработка файлов в учебном проекте.	2
	31/7 32/8	3	Лабораторная работа № 14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	4
Тема 4.7. Коллекции и интерфейсы			Содержание учебного материала	12
			Лекции	6
	33/9	1	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	2
	34/10	2	Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.	2
	36/12	3	Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.	2
			Лабораторные работы	4
	35/11	1	Лабораторная работа № 15. Использование коллекций в учебном проекте	2
	37/13	2	Лабораторная работа № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2
			Самостоятельная работа обучающихся	2
		1	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков,	2

			множеств и словарей в Java	
Тема 4.8. Разработка интерфейса пользователя			Содержание учебного материала	12
			Лекции	4
	38/14	1	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	2
	39/15	2	Внесение изменений в интерфейс.	2
			Лабораторные работы	8
	40/16	1	Лабораторная работа № 17. Создание форм	2
	41/17, 42/18	2	Лабораторная работа № 18. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	4
	43/19	3	Лабораторная работа № 19. Интерфейс формы и размещение компонентов.	2
Тема 4.9. Обработка событий			Содержание учебного материала	6
			Лекции	4
	44/20	1	Обработка событий элементов управления.	2
	45/21	2	События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	2
			Лабораторные работы	2
	46/22	1	Лабораторная работа № 20. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	2
Тема 4.10. Приложения с графическим интерфейсом			Содержание учебного материала	7
			Лекции	4
	47/23	1	Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	2
	48/24	2	Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	2
			Лабораторные работы	2
	49/25	1	Лабораторная работа № 21. Разработка приложения с графическим интерфейсом	2
			Самостоятельная работа обучающихся	1
			Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	1
Тема 4.11. Формирование jar-архивов			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	50/26	1	Методы распространения программ. Построение архивов	2
			Лабораторные работы	2
	51/27	1	Лабораторная работа № 22. Формирование архива.	2
Тема 4.12.			Содержание учебного материала	14

Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.			Лекции	8
	52/28	1	Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android.	2
	53/29	2	Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	2
	54/30	3	Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности. Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.	2
	55/31	4	Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	2
			Лабораторные работы	4
	56/32, 57/33	1	Лабораторная работа № 23. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	4
			Самостоятельная работа обучающихся	2
		1	Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	2
Тема 4.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.			Содержание учебного материала	8
			Лекции	7
	58/34	1	Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	2
	59/35	2	Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.	2
	60/36	3	Пользовательский интерфейс. Представления (View).	2
	62/38	4	Пользовательский интерфейс. Разметка (Layout).	1
			Лабораторные работы	2
	61/37	1	Лабораторная работа № 24. Модификация учебного проекта в Android Studio.	2
6 семестр				75
Тема 4.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio			Содержание учебного материала	11
			Лекции	5
	63/1	1	Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.	2
	64/2	2	Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов	2
			Лабораторные работы	4
	65/3	1	Лабораторная работа № 25. Разработка меню в учебном проекте.	2
	66/4	2	Лабораторная работа № 26. Включение в учебный проект файловых ресурсов.	2

			Самостоятельная работа обучающихся	2
		1	Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.	2
Тема 4.15. СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio			Содержание учебного материала	10
			Лекции	6
	67/5	1	Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android.	2
	68/6	2	Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.	2
	70/8	3	Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов	2
			Лабораторные работы	4
	69/7	1	Лабораторная работа № 27. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	2
	71/9	2	Лабораторная работа № 28. Подключение контент-провайдера.	2
Тема 4.16. Диалоги в Android			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	72/10	1	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	2
			Лабораторные работы	2
	73/11	1	Лабораторная работа № 29. Включение диалога в учебный проект.	2
Тема 4.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android			Содержание учебного материала	8
			Лекции	4
	74/12	1	Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.	2
	75/13	2	Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений	2
			Лабораторные работы	2
	76/14	1	Лабораторная работа № 30. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	2
			Самостоятельная работа обучающихся	2
		1	Использование Ordered Broadcast. Использование PendingIntent	2
Тема 4.18. Фрагменты (Fragments)			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	77/15	1	Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	2
			Лабораторные работы	2

	78/16	1	Лабораторная работа № 31. Включение Фрагментов в учебный проект	2
Тема 4.19. Процессы и потоки (Threads)			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	79/17	1	Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	2
			Лабораторные работы	2
	80/18	1	Лабораторная работа № 32. Включение в учебный проект фоновых потоков	2
Тема 4.20. Сервисы (Services)			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	81/19	1	Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	2
			Лабораторные работы	2
	82/20	1	Лабораторная работа № 33. Включение Сервисов в учебный проект.	2
Тема 4.21. Виджеты (Widgets).			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	83/21	1	Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	2
			Лабораторные работы	2
	84/22	1	Лабораторная работа № 34. Включение Виджета в учебный проект.	2
Тема 4.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	85/24	1	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	2
			Лабораторные работы	2
	86/24	1	Лабораторная работа № 35. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2
Тема 4.23. Загрузчики (Loaders)			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	87/25	1	Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	2
			Лабораторные работы	2
	88/26	1	Лабораторная работа № 36. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2
Тема 4.24. Беспроводные соединения			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	89/27	1	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений.	2

			ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	
			Лабораторные работы	2
	90/28	1	Лабораторная работа № 37. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2
Тема 4.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	91/29	1	Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	2
			Лабораторные работы	2
	92/30	1	Лабораторная работа № 38. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события.	2
Тема 4.26. Сенсоры в Android			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	93/31	1	Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2
			Лабораторные работы	2
	94/32	1	Лабораторная работа № 39. Дополнение учебного проекта сенсором.	2
Тема 4.27. Телефония и СМС			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	95/33	1	Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	2
			Лабораторные работы	2
	96/34	1	Лабораторная работа № 40. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	2
Тема 4.28. Собственные объекты View			Содержание учебного материала	4
			Лекции	2
	97/35	1	Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	2
			Лабораторные работы	2
	98/36	1	Лабораторная работа № 41. Разработка собственных классов View.	2
7 семестр				72

Тема 4.29. Звук и камера в Android	Содержание учебного материала		4	
		Лекции	2	
	99/1	1	Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android. Использование имеющихся приложений работы с камерой. Прямое управление камерой. Съемка и сохранение фото и видео	2
			Лабораторные работы	2
	100/2	1	Лабораторная работа № 42. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2
Тема 4.30. Взаимодействие приложения с сетью Интернет	Содержание учебного материала		4	
			Лекции	2
	101/3	1	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2
			Лабораторные работы	2
	102/4	1	Лабораторная работа № 43. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2
Тема 4.31. Приложения с использованием Bluetooth	Содержание учебного материала		4	
			Лекции	2
	103/5	1	Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	2
			Лабораторные работы	2
	104/6	1	Лабораторная работа № 44. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	2
Тема 4.32. Отладка и тестирование программного обеспечения	Содержание учебного материала		21	
			Лекции	10
	105/7	1	Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	2
	106/8	2	Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	2
	107/9	3	Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	2
	111/13	4	Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	2
	113/15	5	Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-приложений.	2
			Лабораторные работы	10
	108/10	1	Лабораторная работа № 45. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана	2

			для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	
	109/11	2	Лабораторная работа № 46. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2
	110/12	3	Лабораторная работа № 47. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2
	112/14	4	Лабораторная работа № 48. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	2
	114/16	5	Лабораторная работа № 49. Формирование отчета о тестировании проекта.	2
			Самостоятельная работа обучающихся	1
		1	Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-приложений.	1
Тема 4.33. Основы командной разработки			Содержание учебного материала	10
			Лекции	4
	115/17	1	Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации работы команды проекта, системы контроля версий (СКВ): RCS, CVS, Subversion, Aegis, Monoton, Git, Bazaar, Arch, Perforce, Mercurial, TFS.	2
	116/18	2	Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной). Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	2
			Лабораторные работы	4
	117/19	1	Лабораторная работа № 50. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	2
	118/20	2	Лабораторная работа № 51. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	2
			Самостоятельная работа обучающихся	2
		1	Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации работы команды проекта, системы контроля версий (СКВ): RCS, CVS, Subversion, Aegis, Monoton, Git, Bazaar, Arch, Perforce, Mercurial, TFS.	2
	119/21		Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	2
8 семестр				21
УП.02.01 Учебная практика по разработке устройств на базе микроконтроллеров				72
Виды работ:				
– Разработка схемы электрической принципиальной устройства и перечня элементов				
– Создание макета устройства в среде симуляции PROTEUS v8				
– Разработка схемы программы инициализации микроконтроллера				
– Выполнение расчетов для программы инициализации микроконтроллера				
– Разработка схемы программы управления устройством				

– Выполнение расчетов для программы управления устройством. – Разработка программы управления устройством и ее отладка – Разработка и оформление раздела «Разработка программы управления» – Разработка и оформление раздела «Описание работы устройства» – Оформление содержимого и подготовка файлов, входящих в состав отчета	
УП.02.02 Учебная практика по программированию Виды работ: – формализация и составление алгоритмов поставленных задач; – графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ; – применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях; – программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования; – применение систем управления базами данных; – использование возможности технической и/или программной архитектуры; – оформление программного кода в соответствии с нормативными документами; – применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода; – интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов; – оптимизация программного кода; – документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения; – оценка работоспособности программного продукта; – создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных; – сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий; – выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт; – настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки; – разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования; – развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов; – разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения; – разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; – подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; – проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам; – установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; – идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.	72

Производственная практика Виды работ: – составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; – разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; – оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; – создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); – оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; – соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями; – структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – анализ и проверка исходного программного кода; – отладка программного кода на уровне программных модулей; – подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; – регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; – слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; – сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; – выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; – подключение программного продукта к компонентам внешней среды; – проверка работоспособности выпусков программного продукта; – внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; – разработка и документирование программных интерфейсов; – разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; – разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; – разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; – подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; – тестирование и верификация управляющих программ; – оформление отчетов о тестировании – установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; – настройка установленного прикладного программного обеспечения; – обновление установленного прикладного программного обеспечения.	72
---	------------------

Тематика курсовых работ (проектов):

Система контроля температуры на основе МК
 Система ограничения скорости автомобиля на основе МК
 Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК
 Устройство защиты от опасного напряжения в трехфазной сети
 Двухканальный таймер
 Часы с крупными цифрами и двумя термометрами
 Охранный сигнализатор на микроконтроллере PIC16F628A
 Система управления светофором на микроконтроллере AT89C4051
 Многоточечный термометр
 Измеритель ёмкости аккумуляторов на Arduino
 Универсальное микроконтроллерное зарядное устройство
 Стабилизированный регулятор мощности паяльника
 Аквариумный таймер
 Семиканальный электронный ключ
 Блок управления лабораторным трансформатором
 Вольтметр постоянного тока с автоматическим выбором пределов измерения
 Кабельный пробник для ЛВС
 Цифровой инкубатор
 Кодовый замок с четырьмя миллиардами комбинаций
 Охранное устройство на микроконтроллере ATtiny2313
 Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание
 Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК
 Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора
 Разработка программы управления на микроконтроллере для часов
 Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатуры для ПК
 Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара
 Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу
 Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу
 Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.
 Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера
 Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения
 Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления
 Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой
 Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей
 Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации
 Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра
 Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра

Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации	
Консультации	12
Промежуточная аттестация: экзамен (по модулю)	6
Всего часов:	903

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета, лабораторий «Прикладного программирования», «Проектирования цифровых систем», полигона вычислительной техники.

Подготовка внеаудиторной работы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей). Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- мультимедийное оборудование.

Оборудование лабораторий (рабочих мест лабораторий):

- компьютеры для обучающихся и компьютер преподавателя;
- инструкции к лабораторным работам;
- раздаточный материал.

Оборудование полигона вычислительной техники:

- компьютеры для студентов и компьютер преподавателя.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий: компьютеры (рабочие станции), сервер, локальная сеть, выход в глобальную сеть, комплект учебно-методической документации.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

4.2. Общие требования к организации образовательной деятельности

Освоение обучающимися учебной дисциплины может проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной организации (учреждении), так и в организациях, соответствующих профилю профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

Преподавание МДК профессионального модуля должно носить практическую направленность. В процессе лабораторно-практических занятий обучающиеся закрепляют и углубляют знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Изучение профессионального модуля предусматривает прохождение обучающимися учебной и производственной практик в стенах образовательной организации (учреждении) и в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки профессионального модуля.

Изучение таких общепрофессиональных дисциплин как Информационные технологии, Инженерная компьютерная графика, Основы электротехники и электронной техники, должно предшествовать освоению данного модуля. Параллельно изучаются профессиональные модули ПМ.01 Проектирование цифровых систем, ПМ.03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов и общепрофессиональные дисциплины Основы алгоритмизации и программирования, Операционные системы и среды.

Теоретические лабораторные работы должны проводиться в учебном кабинете, лаборатории «Прикладного программирования», лаборатории «Проектирования цифровых систем» или полигоне вычислительной техники.

Текущий контроль обучения и промежуточная аттестация должны складываться из следующих компонентов:

текущий контроль: опрос обучающихся на занятиях, проведение тестирования, оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение индивидуальных заданий и т.д.

промежуточная аттестация: дифференцированный зачет, экзамен (по модулю).

4.3 Кадровое обеспечение образовательной деятельности

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ: ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого профессионального модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

Фамилия, имя, отчество преподавателя	Гирич Наталья Николаевна
Образование	высшее, специалист, Донецкий политехнический институт, 1986г., КВ № 733051, Автоматизированные системы управления, инженер-системотехник, магистр, Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля, 2002 г., АН №21196826, Педагогика высшей школы.
Курсы повышения квалификации	«Образовательный центр «ИТ- перемена», г. Курган, по дополнительной профессиональной программе «Использование информационно-коммуникационных технологий в процессе реализации ФГОС СПО», 72 ч., удостоверение ИТ 45131751, от 12.01.2024 г. «Совершенствование методики преподавания дисциплин в ОО СПО в соответствии с требованиями обновленного ФГОС СПО» для преподавателей дисциплин профессионального цикла по укрупненной группе специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» Институт дополнительного профессионального образования и дистанционного обучения, г. Луганск, 72 ч., удостоверение 813104285424, от 29.02.2024 г.
Категория, педагогическое звание	высшая

Фамилия, имя, отчество преподавателя	Губанова Ирина Александровна
Образование	высшее, специалист, Луганский государственный педагогический университет имени Тараса Шевченко, 2000г., АН №13344071, Математика и основы информатики, учитель математики и основ информатики. магистр, Луганский государственный университет имени Владимира Даля, 2015 г., 81-21-023, Педагогика высшей школы, преподаватель высшего учебного заведения.
Курсы повышения квалификации	курсы повышения квалификации в образовательном центре «ИТ- перемена», г. Курган, по дополнительной профессиональной программе «Использование информационно-коммуникационных технологий в процессе реализации ФГОС СПО», длительность курсов 72 часа, удостоверение ИТ 45131177, от 09.01.2024 г. курсы повышения квалификации: «Инновационные педагогические технологии в рамках реализации ФГОС СПО по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования», в ООО «Международная академия современного обучения «Велес», г. Таганрог, длительность курсов 108 часов, удостоверение 612420821198, от 05.02.2024 г. курсы повышения квалификации: «Совершенствование методики преподавания дисциплин в ОО СПО в соответствии с требованиями обновленного ФГОС СПО» для преподавателей дисциплин профессионального цикла по укрупненной группе специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» Институт

	дополнительного профессионального образования и дистанционного обучения, г. Луганск, длительность курсов 72 часов, удостоверение 813104285425, от 29.02.2024 г.
Категория, педагогическое звание	высшая

Фамилия, имя, отчество преподавателя	Гайдар Артем Яковлевич
Образование	высшее, специалист, Луганский государственный университет, 1998г., АН №10638581, Автоматизация производственных процессов и производств, инженер-электромеханик.
Курсы повышения квалификации	курсы повышения квалификации по программе дополнительного профессионального образования для преподавателей дисциплин общепрофессионального и профессионального циклов образовательных организаций, Институт профессионального развития ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ», г. Луганск, длительность курсов 108 часов, удостоверение 10/0928, от 15.02.2023 г.
Категория, педагогическое звание	первая

4.4. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

Основные источники:

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. Голицына О.Л. Основы проектирования баз данных: Учебное пособие / О.Л.Голицына, Т.Л.Партыка, И.И.Попов, - 2-е изд. – М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 416 с.

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

4. Кумскова И. А. Базы данных: учебник для СПО / И. А. Кумскова - М.: КНОРУС, 2021. – 488 с.

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

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

Основные электронные издания

1. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0713-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514118> (дата обращения: 23.07.2021). — Режим доступа: по подписке.

2. 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.

3. 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 PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).

4. 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.

5. 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.

6. 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>.

7. 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).

8. 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.

Дополнительные источники:

1. Белов, А. В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств. 2-е изд.+ виртуальный дискс видеокурсами : самоучитель / А. В. Белов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2020. — 544 с. — ISBN 978-5- 94387-874-9. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175401>

2. Бершадский, И. А. Микроконтроллеры и микропроцессорные устройства в электроэнергетике : учебное пособие / И. А. Бершадский. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-0784-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282086> Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 2-е изд., испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-9729-1071-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/281222>

3. Введение в архитектуру ЭВМ : учебное пособие / А. М. Собина, Н. Ю. Фаткуллин, В. Ф. Шамшович, Е. Н. Шварева. — Уфа : УГНТУ, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-7831-2151- 7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/245174>

4. 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>

5. 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.

6. 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>

7. Лихачева, М. С. Проектирование печатных плат : учебно-методическое пособие / М. С. Лихачева ; RU. — Новосибирск : СибГУТИ, 2022. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257204>

8. Лукьянов, С. И. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. И. Лукьянов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-0835-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282131>

9. 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>

10. Мартишин С. А. Базы данных практическое применение СУБД SQL и NOSQL-типа для проектирования информационных систем: учеб. пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019.

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

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем при проведении лабораторных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
Знать: методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; языки формализации функциональных спецификаций; нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов; алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; методологии разработки программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; технологии программирования; особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных; компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними; инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ; методы повышения читаемости программного кода; системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ; нормативные документы,	Знания	Опрос по теоретическому материалу Тестирование Оценка выполнения самостоятельной работы (составление опорных конспектов, подготовка сообщений и т.п.)

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
определяющие требования к оформлению программного кода; методы и приемы отладки программного кода; типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений; способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов; современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; сообщения о состоянии аппаратных средств; методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов; языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур; возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств; установленный регламент использования системы контроля версий; методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент; интерфейсы взаимодействия с внешней средой; интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения; интерфейсы взаимодействия с внешней средой; интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения; методы и средства миграции и преобразования данных; методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов		

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
данных; правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных; требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных; основные понятия в области качества программных продуктов; лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения; типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения; основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем; принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; стандарты информационного взаимодействия систем.		
Уметь: использовать методы и приемы формализации задач; использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры; применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;	Умения	Оценка выполнения практических заданий Оценка выполнения индивидуальных заданий Оценка выполнения контрольных работ Защита курсового проекта/работы

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ. выявлять ошибки в программном коде; применять методы и приемы отладки программного кода; интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения; проводить оценку работоспособности программного продукта; создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных; использовать выбранную систему контроля версий; выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий; интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения; создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных; выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;		

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки; писать программный код процедур интеграции программных модулей; использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения; разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам; соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя; идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.		
Иметь практический опыт: составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями	Демонстрация практического опыта	Экспертные наблюдения в процессе выполнения лабораторных работ

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
технического задания или других принятых в организации нормативных документов; разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач; создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств; приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями; структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; анализа и проверки исходного программного кода; отладки программного кода на уровне программных модулей; подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода; сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом		Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
контроля версий; выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; подключения программного продукта к компонентам внешней среды; проверки работоспособности выпусков программного продукта; внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; разработки и документирования программных интерфейсов; разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; тестирования и верификации управляющих программ; оформления отчетов о тестировании; запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения; настройки установленного прикладного программного обеспечения; обновления установленного прикладного программного обеспечения.		