

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
 Н.Б. Федорова
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ»

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль) подготовки: **Цифровая экономика**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **информатики, вычислительной техники и методики преподавания информатики**

Рязань 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Программирование микроконтроллеров» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в процессе изучения программирования микроконтроллеров для последующего применения в учебной и практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- Изучить принципы проектирования, программирования и разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат.
- Сформировать навыки использования микроконтроллерных плат для решения простых и сложных задач в области электроники.
- Сформировать навыки программного управления электронными устройствами, выполненными на основе микроконтроллерных плат

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина **Б1.В.ДВ.11.02 “Программирование микроконтроллеров”** относится к вариативной части блока Б1 (дисциплины по выбору).

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- *Прикладное ПО общего назначения*
- *Программирование*

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- *Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*
- *Государственная итоговая аттестация*

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПКВ) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать:	Уметь:	Владеть (навыками):
1.	ПКВ-1	готовность к выбору, проектированию, реализации, оценке качества и анализу эффективности компонентов цифровой инфраструктуры, обеспечивающих достижение целей инновационного развития предприятия и поддержку бизнес-процессов	<ul style="list-style-type: none"> • принципы проектирования электронных устройств на основе микроконтроллерных плат., • принципы программирования электронных устройств на основе микроконтроллерных плат, • принципы разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать современные принципы проектирования, программирования и разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками использования микроконтроллерных плат для решения простых и сложных задач в области электроники

2.5. Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Цель дисциплины	Формирование у обучающихся профессиональных компетенций в процессе изучения программирования микроконтроллеров для последующего применения в учебной и практической деятельности
------------------------	--

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Профессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПКВ-1	готовность к выбору, проектированию, реализации, оценке качества и анализу эффективности компонентов цифровой инфраструктуры, обеспечивающих достижение целей инновационного развития предприятия и поддержку бизнес-процессов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы проектирования электронных устройств на основе микроконтроллерных плат., • принципы программирования электронных устройств на основе микроконтроллерных плат, • принципы разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат <p>Уметь:</p> <p>использовать современные принципы проектирования, программирования и разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками использования микроконтроллерных плат для решения простых и сложных задач в области электроники 	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельной работы студентов	Защита лабораторных работ, зачет	<p>Пороговый</p> <p>Способен решать стандартные задачи в области электроники, обеспечивающие достижение целей инновационного развития предприятия и поддержку бизнес-процессов</p> <p>Повышенный</p> <p>Способен решать задачи повышенной сложности в области электроники, обеспечивающие достижение целей инновационного развития предприятия и поддержку бизнес-процессов</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№ 8 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	44	44
В том числе:		
Лекции (Л)	22	22
Лабораторные работы (ЛР)	22	22
Самостоятельная работа студента (всего)	64	64
В том числе:		
Изучение литературы и других источников	21	21
Подготовка к выполнению лабораторных работ	21	21
Подготовка к защите лабораторных работ	22	22
Контроль	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	+
	экзамен (Э)	+
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	108
	зач. ед.	3

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
8	1	Введение в программирование микроконтроллеров	Программно-аппаратные средства микроконтроллерных систем. Адресное пространство. Flash-память программ. ОЗУ. Периферийные модули. Регистры специального назначения. 16-разрядный RISC ЦП. Режимы адресации. Система команд. Контроллер DMA. Обработка прерываний. Принципы построения устройств с низким энергопотреблением.
	2	Обмен данными в микроконтроллерных системах.	Цифровые входы/выходы. Организация обмена данными через параллельную шину. Подключение ЖКИ, алгоритм инициализации, драйвер. Соединение с внешними устройствами через последовательный интерфейс USART. Преобразователи UART/USB/POL. Схемы подключения и особенности использования. Последовательная шина I2C. Расширение портов ввода / вывода. Структура PCA9538, схема подключения, драйвер. Соединение embedded-систем с IP-сетями. Архитектура модуля ПМ7010а для аппаратной реализация стека протоколов TCP/IP. Подключение модуля ПМ7010а к микроконтроллеру MSP430F1611. Режим прямой и косвенной шины, подключе-

			ние по протоколу I2C. Программный драйвер для обмена данными по локальной сети Ethernet.
8	3	Соединение с внешними устройствами через последовательный интерфейс USART. Преобразователи UART/USB/PO L. Схемы подключения и особенности использования.	Цифровые датчики температуры TMP275 и освещенности TSL2561T. Принцип работы, внутренняя организация, схемы подключения, программные драйверы. Аналоговые датчики. АЦП12. Выбор аналогового порта. Генератор опорного напряжения. Режимы преобразований АЦП12. Датчик тока INA139, датчик влажности HIH4000. Принцип работы, внутренняя организация, схемы подключения, программные драйверы. Использование компаратора и таймера для работы с резистивными датчиками. Функционирование таймера А. Выбор источника тактирования. Управление режимом таймера. Блоки захвата/сравнения. Функционирование компаратора А

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	СРС	Всего	
8	1	Введение в программирование микроконтроллеров	4	4	12	20	2 неделя – защита ЛР № 1
	2	Обмен данными в микроконтроллерных системах.	8	8	28	44	4 неделя – защита ЛР № 2 5 неделя – защита ЛР № 3 6 неделя – защита ЛР № 4
	3	Соединение с датчиками физических величин.	10	10	24	44	8 неделя – защита ЛР № 5 9 неделя – защита ЛР № 6 11 неделя - защита ЛР № 7
		ИТОГО	22	22	64	108	Зачёт

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Всего часов
8	1	Введение в программирование микроконтроллеров	ЛР №1 Изучение системы команд и основных принципов программирования микро контроллеров	4
	2	Обмен данными в микроконтроллерных системах.	ЛР №2. Изучение принципов программного управления внешними устройствами на примере вывода информации на цифровой индикатор	2
			ЛР №3. Изучение принципов программного управления внешним жидкокристаллическим индикатором	2

			ЛР №4. Организация обмена данными по последовательному интерфейсу USB между микроконтроллером и ПЭВМ	4
	3	Введение в программирование микроконтроллеров	ЛР №5. Изучение принципов работы со встроенным в микроконтроллер АЦП на примере измерения относительной влажности	4
			ЛР №6. Изучение принципов работы со встроенным в микроконтроллер АЦП на примере измерения потребляемого тока	4
			ЛР №7. Изучение принципов работы со встроенным в микроконтроллер АЦП на индивидуальном примере	2
ИТОГО				22

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	
				Всего часов
8	1	Введение в программирование микроконтроллеров	Изучение литературы и других источников	3
			Подготовка к выполнению лабораторной работы №1	3
			Подготовка к защите лабораторной работы №1	3
	2	Обмен данными в микроконтроллерных системах.	Изучение литературы и других источников	3
			Подготовка к выполнению лабораторной работы №2	3
			Подготовка к защите лабораторной работы №2	3
			Изучение литературы и других источников	3
			Подготовка к выполнению лабораторной работы №3	3
			Подготовка к защите лабораторной работы №3	3
			Изучение литературы и других источников	3
			Подготовка к выполнению лабораторной работы №4	3
			Подготовка к защите лабораторной работы №4	3
	3	Введение в программирование микроконтроллеров	Изучение литературы и других источников	3
			Подготовка к выполнению лабораторной работы №5	3
			Подготовка к защите лабораторной работы №5	3
			Изучение литературы и других источников	3
			Подготовка к выполнению лабораторной работы №6	3
			Подготовка к защите лабораторной работы №6	3
Изучение литературы и других источников			4	
Подготовка к выполнению лабораторной работы №7			3	
Подготовка к защите лабораторной работы №7	3			
ИТОГО				64

3.2. График работы студента

Семестр № 8

Форма оценочного средства	Усл. обозн.	НЕДЕЛЯ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Защита лабораторных работ	ЗЛР		+		+	+	+		+	+		+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебники, учебные пособия, ресурсы сети Интернет (см. раздел 5).

3.3.1. Контрольные работы/рефераты не предусмотрены

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров : учебное пособие [Электронный ресурс]/ С.Н. Торгаев, М.В. Тригуб, И.С. Мусоров, Д.С. Чертихина . - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 111 с. : - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442811 (дата обращения: 30.08.2019).	1-3	8	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Шегал, А.А. Применение программного комплекса Multisim для проектирования устройств на микроконтроллерах : лабораторный практикум [Электронный ресурс]/ А.А. Шегал ; - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 116 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276471 (дата обращения: 30.08.2019).	1-3	8	ЭБС	

2	Дьяков, И.А. Микропроцессорные системы. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51 [Электронный ресурс]/ И.А. Дьяков ; - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 79 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277684 (дата обращения: 30.08.2019).	1-3	8	ЭБС	
---	---	-----	---	-----	--

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 30.08.2019).

3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 30.08.2019).

4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 30.08.2019).

5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 30.08.2019).

6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 30.08.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

4. Интернет Университет Информационных технологий. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).

5. Петров Д.Н. Парадигмы программирования. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://dnpetrov.narod.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).

6. Портал естественных наук. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://e-science11.ru>, свободный (дата обращения 30.08.2019).

7. Портал для программистов и администраторов информационных систем. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.coderpost.net/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).

8. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

9. Сервер Информационных Технологий [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://citforum.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).

10. Сайт программирования. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.cyberguru.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).

11. Сайт программирования в среде Delphi. [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://www.delphisources.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).

12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий:

Специализированные лекционные аудитории, оснащенные видеопроеционным оборудованием, подключенным к компьютеру.

Компьютерные классы для проведения лабораторных занятий и организации самостоятельной работы студентов, имеющие рабочие места, оснащенные компьютером с доступом к серверам кафедры ИВТ и МПИ, сети Интернет и видеопроеционному оборудованию.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Персональный компьютер под управлением MS Windows, LibreOffice, системы программирования (СП) Qbasic и Turbo-Pascal.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *отсутствует*

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: <i>этапы решения задачи на компьютере; основные понятия алгоритмической системы; принципы пошаговой детализации структурности и модульности; алгоритмические структуры; вложение; структурный анализ; алфавит, синтаксис и семантика языка программирования; программа для компьютера; идентификатор; переменная; данные и их типы, операция, стандартная функция, выражение; простой и структурированный оператор.</i></p>
Лабораторная работа	<p>В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем (раздел 3.1) изучить соответствующий теоретический материал и практические рекомендации.</p> <p>В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем составить схемы алгоритмов и программы решения соответствующего варианта учебной задачи.</p> <p>Согласовать заранее составленные схемы и программы с преподавателем, ведущим занятие. Тексты программ должны содержать короткие комментарии, отражающие тему и номер лабораторной работы, номер варианта, фамилию студента, связь тех или иных переменных с условием задачи, а также комментарии, отражающие этапы решения задачи. Ввод с клавиатуры и вывод на монитор числовых данных должны сопровождаться краткими текстовыми сообщениями.</p> <p>Ввести тексты программ в компьютер, осуществить отладку и тестирование программ, при наличии нескольких программ решения одной и той же задачи добиться с учетом возможных погрешностей одинаковых результатов и продемонстрировать работоспособность программ преподавателю.</p> <p>Оформить отчет о лабораторной работе с указанием фамилии студента, номера лабораторной работы и номера варианта. Оформленная работа также должна содержать полный текст задания, схему алгоритма, тексты отлаженных на компьютере программ с комментариями по всем переменным. После текста программы на конкретном языке программирования должны быть отражены результаты ее выполнения из окна результатов в том виде, в котором они были выведены системой программирования. В случае ветвящихся алгоритмов и программ необходимо отразить несколько вариантов выполнения программы с различными наборами исходных данных, соответствующих различным ветвям исполнения алгоритма.</p> <p>Защитить оформленную лабораторную работу, продемонстрировав теоретические и практические знания, умения и навыки по соответствующей теме, возможные варианты схем решения задачи, структуры алгоритмов которых отличны от структур оформленных схем.</p>
Подготовка к экзамену (зачету)	<p>При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, типовые практические задания и др.</p>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для организации учебной и самостоятельной работы обучающихся используется технология удаленного доступа. Для каждой из учебных групп на сервере кафедры ИВТ и МПИ созданы каталоги с соответствующими правами доступа. В каталоге группы создан подкаталог для данной учебной дисциплины, в котором по мере необходимости преподавателем размещаются рабочая программа дисциплины, электронные варианты лекций, электронные обучающие ресурсы, задания к лабораторным работам, графики выполнения лабораторных работ, материалы для самостоятельной работы, контрольные материалы, оценки текущих результатов учебной деятельности обучающихся и др. материалы для организации учебного процесса по данной дисциплине. Материалы, размещенные в каталоге группы доступны любому обучающемуся соответствующей группы посредством локальной компьютерной сети университета с любого рабочего места компьютерных классов кафедры ИВТ и МПИ.

В каталоге группы также для каждого обучающегося создан личный подкаталог, к которому разрешен доступ только обучающемуся и преподавателям кафедры. В личном подкаталоге обучающийся размещает результаты своей учебной деятельности: выполненные лабораторные работы, отчеты и другие результаты.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Среда разработки приложений RAD Studio 10.1 Berlin Professional Concurrent ELC (договор № 11\05\2016-9774 11.05.16г.)
4. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
5. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
6. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
7. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
8. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
9. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
10. Запись дисков ImëageBurn (свободно распространяемое ПО);
11. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
для промежуточного контроля успеваемости*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в программирование микроконтроллеров.	ПКВ-1	Зачет
2	Обмен данными в микроконтроллерных системах		
3	Соединение с датчиками физических величин		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ПКВ-1	готовность к выбору, проектированию, реализации, оценке качества и анализу эффективности компонентов цифровой инфраструктуры, обеспечивающих достижение целей инновационного развития предприятия и поддержку бизнес-процессов	знать	
		31 принципы проектирования электронных устройств на основе микроконтроллерных плат.	ПКВ-131
		32 принципы программирования электронных устройств на основе микроконтроллерных плат	ПКВ-132
		33 принципы разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат	ПКВ-133
		уметь	
		У1 использовать современные принципы проектирования, программирования и разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат	ПКВ-1У1
		владеть	
В1 навыками использования микроконтроллерных плат для решения простых и сложных задач в области электроники	ПКВ-1В1		

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Привести классификация типов и архитектур современных микроконтроллеров	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
2	Привести классификацию семейства микропроцессоров	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
3	Раскрыть области применения микропроцессоров различных классов в мобильных электронных системах	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
4	Проанализировать тенденции развития микроконтроллеров и микропроцессоров	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
5	Привести основные характеристики CISC-процессоров	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
6	Привести базовые характеристики RISC-процессоров	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
7	Привести структурную схема ядра PIC-микроконтроллеров	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
8	Привести классификацию AVR-микроконтроллеров	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
9	Привести базовую структуру микроконтроллеров AVR	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
10	Привести основные отличительные черты ARM-процессоров	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
11	Привести базовую структуру микроконтроллеров семейства ARM Cortex-M	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
12	Привести базовую структуру, классификация и обзор функциональных схем микропроцессоров AMD и INTEL	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
13	Привести классификацию моделей памяти микроконтроллеров мобильных электронных систем	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
14	Привести режимы работы микропроцессора	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
15	Проанализировать понятие сегментированная модель памяти микропроцессора	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
16	Привести разновидности регистровых моделей	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
17	Проанализировать структуру системы программирования микроконтроллеров	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
18	Привести базовые интерфейсы программирования	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
19	Назвать принципы действия и классификация программаторов	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
20	Привести алгоритм формирования исполняемого файла машинных команд	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
21	Проанализировать назначение и структура make-файла	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
22	Назвать уровни программной оптимизации	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
23	Проанализировать форматы HEX и MOT файлов машинных кодов	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
24	Привести последовательность выполнения машинных команд	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1
25	Проанализировать организацию прерываний	ПКВ-1 31,32, 33, У1, В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено»

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Программирование микроконтроллеров» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он

– глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.