

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

23.06. 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технические средства в среде контроля и диагностики»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности	Управление качеством в производственно- технологических системах
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

Доцент, к.т.н., доцент

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.А.Голубков

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«23» июня 2021 г, протокол № 03-06/2021

и.о. Заведующий кафедрой № 5

Д.Т.Н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.03.02(01)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

М.С. Смирнова

(инициалы, фамилия)

Заместитель декана факультета №фпТи по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

М.С. Смирнова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Технические средства в среде контроля и диагностики» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.02 «Управление качеством» направленности «Управление качеством в производственно-технологических системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач»

ПК-6 «Способен осуществлять разработку методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции, в испытаниях готовых изделий и оформлении документов, удостоверяющих их качество»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением студентами теоретических знаний и практических навыков по проектированию, внедрению и применению приборов контроля и диагностики на базе RISC микроконтроллеров с Гарвардской архитектурой.

Теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплины и навыки создания приборов контроля и диагностики на базе однокристалльных микро-ЭВМ должны быть достаточными для применения на практике

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины “Технические средства в среде контроля и диагностики” является получение студентами знаний о методах построения приборов диагностики и контроля на базе однокристалльных микро-ЭВМ для практического применения в сфере производственного контроля качества продукции, управлении качеством и сертификации промышленных изделий. Получение навыков отладки программного обеспечения и программирования однокристалльных микро-ЭВМ.

Дисциплина относится к предметной области решения профессиональных задач в соответствии с производственно-технологическим видом профессиональной деятельности.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых создателю новых приборов, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникативность и др.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач	ПК-3.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию по разработке и применению методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации ПК-3.В.1 владеть навыками разработки методик по применению новых методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен осуществлять разработку методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции, в испытаниях готовых изделий и оформлении	ПК-6.3.1 знать национальную и международную нормативные базы в области управления качеством продукции (услуг)

	документов, удостоверяющих их качество	
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Методы и средства процессов проектирования
- Автоматизированные производственные системы
- Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Теория систем управления
- Производственная преддипломная практика

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№9
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	12	12
Аудиторные занятия, всего час.	20	20
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	12	12
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	151	151
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Раздел, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Раздел 1. Однокристалльные микроконтроллеры	1		2		10

Тема 1.1 8-разрядные RISC микроконтроллеры					
Тема 1.2 Однокристалльные микроконтроллеры фирмы Microchip Technology					
Тема 1.3 Основные параметры PIC-контроллеров. Условное обозначение PIC-ов Структурная схема. Ознакомление со средой отладки программ MPLAB			2		
Раздел 2. Команды микроконтроллера	1				11
Тема 2.1 - Арифметические команды					
Тема 2.2 - Логические команды					
Тема 2.3 - Команды сдвига					
Тема 2.4- Команды с битами					
Тема 2.5- Команды перехода.					
Раздел 3. Распределение памяти микроконтроллера	1				13
Тема 3.1 - Распределения памяти микроконтроллеров фирмы MICROCHIP					
Тема 3.2 - Регистры специального назначения					
Тема 3.3 - Регистры общего назначения.					
Раздел 4. Регистры специального назначения.	1		0		13
Тема 4.1 - Регистры для косвенной адресации					
Тема 4.2 - Программный счетчик					
Тема 4.3- Регистр OPTION					
Тема 4.4 - Регистр TMR0					
Тема 4.5- Регистр STATUS					
Тема 4.6 Регистры энергонезависимой памяти					
Тема 4.7 - Порты ввода-вывода					
Тема 4.8 - Конфигурационный регистр прерываний.					
Раздел 5. Алгоритм построения программы.					13
Тема 5.1 - Правила построения программ					
Тема 5.2 - Конфигурационное слово					
Тема 5.3 - Подпрограммы					
Тема 5.4- Система ввода-вывода.					
Раздел 6. Подключение кнопок к МК.	1		0		13

Тема 6.1 - Алгоритмы анализа нажатия кнопок.					
Тема 6.2 Изменение процесса вычислений					
Тема 6.3 - Техника подключения кнопок.					
Тема 6.4 - Программное обеспечение анализа нажатия кнопок					
Раздел 7. Подключение семисегментных индикаторов к микроконтроллеру	1		0		13
Тема 7.1 – Динамическая индикация					
Тема 7.2 - Техника подключения семисегментных индикаторов					
Тема 7.3 - Программное обеспечение для работы с семисегментными индикаторами					
Раздел 8. Подключение клавиатуры к микроконтроллеру	1		0		13
Тема 8.1 - Принципы анализа нажатия кнопок клавиатуры.					
Тема 8.2- Алгоритмы анализа нажатия кнопок клавиатуры					
Тема 8.3 - Программное обеспечение анализа нажатия кнопок клавиатуры					
Раздел 9. Внутренняя энергонезависимая память микроконтроллера	0		4		13
Тема 9.1- Регистры данных	0				
Тема 9.2- Регистры адреса	0,5				
Тема 9.3- Конфигурационные регистры энергонезависимой памяти контроллера.	0,5				
Тема 9.4 -Алгоритмы чтения и запись энергонезависимую память.	0,5				
Тема 9.5 - Программное обеспечение чтения и записи в энергонезависимую память	1				
Раздел 10. Подключение внешней энергонезависимой памяти к МК.	0		4		13
Тема 10.1 - Интерфейс I2C	0				
Тема 10.2 - Алгоритмы записи и чтения во внешнюю энергонезависимую память с помощью последовательного интерфейса I2C фирмы PHILIPS.	1				
Тема 10.3 - Программное обеспечение записи и чтения данных во внешнюю память	1				
Раздел 11. Аппаратные средства МК. Аналого-цифровой преобразователь.	0		4		13

Тема 11.1 - Кофигурационные регистры.	0				
Тема 11.2 -Алгоритм работы с 10-ти разрядным аналого-цифровым преобразователем, встроенным в микроконтроллер	1				
Тема 11.3 -Программное обеспечение для работы с аналого-цыфровым преобразователем	0				
Раздел 12. Подключение к микроконтроллеру жидкокристаллического символьного индикатора.	0		4		13
Тема 12.1 - Принципы подключения жидкокристаллических символьных индикаторов к микроконтроллерам.	0				
Тема 12.2- Алгоритмы инициализации и конфигурирования ЖК- индикаторов					
Тема 12.3 – Программное обеспечение для работы с ЖКИ					
Итого в семестре:	8		12		151
Итого:	8	0	12	0	151

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1.Однокристалльные микроконтроллеры Тема 1.1. 8-разрядные RISC микроконтроллеры Тема 1.2. Однокристалльные микроконтроллеры фирмы Microchip Technology Тема 1.3 Основные параметры PIC-контроллеров. Условное обозначение PIC-ов Структурная схема. Ознакомление со средой отладки программ MPLAB
2	Раздел 2. Команды микроконтроллера Тема 2.1 Арифметические команды Тема 2.2 Логические команды Тема 2.3 Команды сдвига Тема 2.4 Команды с битами Тема 2.5 Команды перехода
3	Раздел 3 Распределение памяти микроконтроллера Тема 3.1 Распределения памяти микроконтроллеров фирмы MICROCHIP

	<p>Тема 3.2 Регистры специального назначения</p> <p>Тема 3.3 Регистры общего назначения</p>
4	<p>Раздел 4 Регистры специального назначения</p> <p>Тема 4.1 Регистры для косвенной адресации</p> <p>Тема 4.2 Программный счетчик</p> <p>Тема 4.3 Регистр OPTION</p> <p>Тема 4.4 Регистр TMR0</p> <p>Тема 4.5 Регистр STATUS</p> <p>Тема 4.6 Регистры энергонезависимой памяти</p> <p>Тема 4.7 Порты ввода-вывода</p> <p>Тема 4.8 Конфигурационный регистр прерываний.</p>
5	<p>Раздел 5. Алгоритм построения программы</p> <p>Тема 5.1 Правила построения программ</p> <p>Тема 5.2 Конфигурационное слово</p> <p>Тема 5.3 Подпрограммы</p> <p>Тема 5.4 Система ввода-вывода.</p>
6	<p>Раздел 6. Подключение кнопок к МК</p> <p>Тема 6.1 Алгоритмы анализа нажатия кнопок.</p> <p>Тема 6.2 Изменение процесса вычислений</p> <p>Тема 6.3 Техника подключения кнопок.</p> <p>Тема 6.4 Программное обеспечение анализа нажатия кнопок</p>
7	<p>Раздел 7. Подключение семисегментных индикаторов к микроконтроллеру</p> <p>Тема 7.1 Динамическая индикация</p> <p>Тема 7.2 Техника подключения семисегментных индикаторов</p> <p>Тема 7.3 Программное обеспечение для работы с семисегментными индикаторами</p>
8	<p>Раздел 8 Подключение клавиатуры к микроконтроллеру</p> <p>Тема 8.1 Принципы анализа нажатия кнопок клавиатуры.</p> <p>Тема 8.2 Алгоритмы анализа нажатия кнопок клавиатуры</p> <p>Тема 8.3 Программное обеспечение анализа нажатия кнопок клавиатуры</p>
9	<p>Раздел 9 Внутренняя энергонезависимая память микроконтроллера</p> <p>Тема 9.1 Регистры данных</p> <p>Тема 9.2 Регистры адреса</p> <p>Тема 9.3 Конфигурационные регистры энергонезависимой памяти контроллера.</p> <p>Тема 9.4 Алгоритмы чтения и запись энергонезависимую память.</p> <p>Тема 9.5 Программное обеспечение чтения и записи в энергонезависимую память</p>
10	<p>Раздел 10 Подключение внешней энергонезависимой памяти к МК</p> <p>Тема 10.1 Интерфейс I2C</p> <p>Тема 10.2 Алгоритмы записи и чтения во внешнюю энергонезависимую память с помощью последовательного интерфейса I2C фирмы PHILIPS.</p> <p>Тема 10.3 Программное обеспечение записи и чтения данных во внешнюю память</p>
11	<p>Раздел 11. Аппаратные средства МК. Аналого-цифровой преобразователь</p> <p>Тема 11.1 Конфигурационные регистры.</p> <p>Тема 11.2 -Алгоритм работы с 10-ти разрядным аналого-цифровым преобразователем, встроенным в микроконтроллер</p> <p>Тема 11.3 Программное обеспечение для работы с аналого-цифровым</p>

	преобразователем
12	<p>Раздел 12 Подключение к микроконтроллеру жидкокристаллического символьного индикатора</p> <p>Тема 12.1 Принципы подключения жидкокристаллических символьных индикаторов к микроконтроллерам</p> <p>Тема 12.2 Алгоритмы инициализации и конфигурирования ЖК- индикаторов</p> <p>Тема 12.3 Программное обеспечение для работы с ЖКИ</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 9				
1	Изучение работы последовательного интерфейса I2C на примере обмена информацией между микросхемой последовательной памяти 24LC256 микроконтроллерами фирмы Microchip Technology.	4		10
2	Изучение работы аналого-цифровых преобразователей микроконтроллеров фирмы Microchip Technology.	4		11
3	Изучение жидкокристаллических символьных индикаторов фирмы POWERTIP с встроенным контроллером типа HD44780 . Управление ЖКИ с помощью микроконтроллеров фирмы Microchip Technology	4		12
Всего		12		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 9, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	100	100
Контрольные работы заочников (КРЗ)	51	51
Всего:	151	151

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.3/Ф 42	Фенога, В. Н.. Проектирование микропроцессорных систем: учебно-методическое пособие/ В. Н. Фенога, В. В. Перлюк; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008. - 95 с.	122

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
www.microchip.ru	Microchip Technology.
Science.quap.ru	Научно-инновационный портал ГУАП

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры»	а. 13-10 Гастелло 15.
	Лабораторно-отладочный комплекс ЛОК-4	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Структура и работа SISC микроконтроллера.	ПК-3.В.1
2	Структура RISC микроконтроллера и его отличия от SISC.	ПК-6.3.1
3	Однокристалльные микроконтроллеры фирмы Microchip, их достоинства и недостатки, основные параметры, условные обозначения.	ПК-3.В.1
4	PIC16F84. Структурная схема. Выводы и их назначения.	ПК-3.У.1
5	Подключение различных источников тактовой частоты к	ПК-3.У.1
6	OSC1 или OSC2. Структура конфигурационного слова.	
7	Структура оперативной памяти PIC16F84.	ПК-3.У.1
8	Регистр STATUS.	ПК-3.В.1

9	Регистр OPTION.	ПК-3.В.1
10	Система команд PIC.	ПК-3.В.1
11	Формирование массива ОЗУ. Пример программы.	ПК-3.В.1
12	Организация массива ПЗУ. Пример программы.	ПК-3.У.1
13	Подключение кнопок к PIC.	ПК-3.В.1
14	Организация индикации на семи сегментных светодиодных индикаторах с помощью специализированных микроконтроллеров MC14499 фирмы Motorola. Пример программы. Схема подключения.	ПК-3.У.1
15	Организация индикации на семи сегментных светодиодных индикаторах с помощью только PIC.	ПК-3.У.1
16	Подключение клавиатуры с помощью специализированного микроконтроллера MM74C922 фирмы National Semiconductor.	ПК-3.В.1
17	Подключение клавиатуры с помощью PIC микроконтроллера. Схема включения.	ПК-3.В.1
18	Подключение и работа PIC с последовательной памятью 93LC56.	ПК-3.У.1
19	Запись данных в последовательную память 93LC56.	ПК-3.В.1
20	Чтение данных из последовательной памяти 93LC56	ПК-3.В.1
21	Программа, осуществляющая выдачу сообщений в последовательной форме для записи в последовательную память 93LC56.	ПК-3.В.1
22	Программа, осуществляющая выдачу сообщений в последовательной форме для записи в последовательную память 93LC56.	ПК-3.У.1
23	Описание интерфейса I ² C	ПК-3.У.1
24	Интерфейс I ² C. Режим записи в микросхему памяти 24LC256 одного байта.	ПК-6.3.1
25	Интерфейс I ² C. Пакетный режим записи в микросхему памяти 24LC256.	ПК-6.3.1
26	Интерфейс I ² C. Режим чтения из микросхемы памяти 24LC256 одного байта.	ПК-6.3.1
27	Интерфейс I ² C. Пакетный режим чтения из микросхемы	ПК-6.3.1

28	памяти 24LC256 Внутренняя энергонезависимая (EEPROM) память данных микроконтроллера PIC16F877 I/P.	ПК-3.У.1
29	Режим записи во внутреннюю энергонезависимую (EEPROM) память данных микроконтроллера PIC16F877 I/P.	ПК-6.3.1
30	Режим чтения из внутренней энергонезависимой (EEPROM) памяти данных микроконтроллера PIC16F877 I/P.	ПК-3.У.1
31	Подключения жидкокристаллических индикаторов ЖКИ на базе контроллера HD44780 к PIC микроконтроллерам.	ПК-3.У.1
32	Основные регистры для работы с внутренней EEPROM памятью PIC	ПК-6.3.1
33	Инициализация ЖКИ	ПК-6.3.1
34	Последовательность команд для вывода данных на ЖКИ индикатор	ПК-3.В.1
35	Структурная схема модуля 10-ти разрядного АЦП PIC16F877.	ПК-3.В.1
36	Регистры ADCON0 и ADCON1 при управлении АЦП	ПК-3.В.1
37	Схема аналогового входа АЦП. Временные требования к подключению канала АЦП.	ПК-3.У.1
38		
39	Управляющие биты настройки каналов АЦП.	ПК-3.У.1
40	3Основные регистры для работы с АЦП PIC16F877	ПК-3.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регистр OPTION управляет <ul style="list-style-type: none"> - Аналого-цифровым преобразователем - таймером-счетчиком - энергонезависимой памятью - косвенной адресацией 2. Регистр STATUS управляет <ul style="list-style-type: none"> - косвенной адресацией -энергонезависимой памятью - переключением страниц памяти - Аналого-цифровым преобразователем - таймером-счетчиком 3. Регистр EEADR это регистр <ul style="list-style-type: none"> - таймера- счетчика - адреса энергонезависимой памяти - косвенной адресацией - аналого-цифрового преобразователя 4. Регистр TMR0 относится к <ul style="list-style-type: none"> - энергонезависимой памяти - косвенной адресации - таймеру- счетчику 5. Регистр EEDATA это регистр <ul style="list-style-type: none"> -таймера-счетчика - данных энергонезависимой памяти - для косвенной адресации -аналого-цифрового преобразователя 6. Биты RP0, RP1 управления <ul style="list-style-type: none"> - переключением страниц памяти - переключением каналов АЦП - форматом преобразования АЦП 7. Регистр ADCON1 <ul style="list-style-type: none"> - настраивает выходы АЦП как аналоговые, входы диапазона преобразования или цифровые каналы ввода/вывода, а также формат преобразования - выбирает канал преобразования, частоту преобразования АЦП - коэффициент деления тактовой частоты таймера-счетчика 8. INTCON это <ul style="list-style-type: none"> - регистр управления таймером-счетчиком - регистр прерываний 	<p>ПК-3.У.1 ПК-3.В.1</p>

- регистр переключения страниц памяти
- 9. Регистр ADCON0
 - управляет включением АЦП, тактовой частотой АЦП, номером канала преобразования, запуском преобразования
 - управляет форматом преобразования, , номером канала преобразования, запуском преобразования
 - таймером-счетчиком
- 10. Регистр STATUS
 - указывает на переполнение разрядной сетки, нулевой результат после арифметической операции, источник сброса контроллера и управляет переключением страниц памяти
 - управляет коэффициентом деления, источником тактовых импульсов таймера-счетчика
 - управляет источником тактовых импульсов и форматом преобразования АЦП
- 11. PCL
 - таймер-счетчик
 - младший байт счетчика команд
 - регистр управления таймером-счетчиком
- 12. FSR
 - таймер-счетчик
 - младший байт счетчика команд
 - регистр управления таймером-счетчиком
 - регистр адреса косвенной адресации
- 13. INDF
 - регистр данных при косвенной адресации
 - младший байт счетчика команд
 - регистр управления таймером-счетчиком
 - регистр адреса косвенной адресации
- 14. TRISB
 - порт В
 - регистр конфигурирования порта В
 - регистр управления таймером-счетчиком
- 15. Регистр INTCON
 - управляет источником тактовых импульсов и форматом преобразования АЦП
 - управляет коэффициентом деления, источником тактовых импульсов таймера-счетчика
 - разрешает или запрещает прерывания и указывает на источник прерывания
- 16. ADDWF f,d
 - регистр конфигурирования таймера-счетчика
 - регистр конфигурирования АЦП

	<ul style="list-style-type: none"> - команда сложения содержимого аккумулятора w и регистра f - команда инверсии регистра f 17. SUBWF f,d - логическая команда - команда сдвига -арифметическая команда - команда перехода 18. RRL - логическая команда - команда сдвига -арифметическая команда - команда перехода 19. XORWF f,d - логическая команда - команда сдвига -арифметическая команда - команда перехода 20. GOTO k - логическая команда - команда сдвига -арифметическая команда - команда перехода 21. BSF f,b - команда сдвига -арифметическая команда - команда перехода - бит ориентированная команда 22. EECON1 - регистр конфигурирования таймера-счетчика - регистр управления записью или чтением энергонезависимой памяти данных или программы - регистр конфигурирования АЦП 23. EECON2 - регистр конфигурирования АЦП - регистр повышения помехоустойчивости процесса записи в энергонезависимую память - регистр конфигурирования таймера-счетчика 24. RRF f,d - команда сложения регистра f и аккумулятора d - команда сдвига содержимого регистра f влево - команда сдвига содержимого регистра f вправо - логическая команда между регистрами f и d 25. COMF f,d - команда обмена тетрад в регистре f и перемещение 	
--	---	--

<p>результата в аккумулятор</p> <ul style="list-style-type: none"> - команда инверсии регистра f - команда сдвига содержимого регистра f влево f и перемещение результата в аккумулятор <p>26. IORWF f,d</p> <ul style="list-style-type: none"> - команда И между содержимым аккумулятора и регистра - команда ИЛИ между содержимым аккумулятора и регистра - команда Исключающее ИЛИ между содержимым аккумулятора и регистра 	
---	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Пример использования команды сложения аккумулятора и регистра
2	Пример использования команды вычитания аккумулятора и регистра
3	Пример использования команды увеличения содержимого регистра на 1
4	Пример использования команды уменьшения содержимого регистра на 1
5	Пример использования команды «ИЛИ» между содержимым аккумулятора и регистра
6	Пример использования команды «И» между содержимым аккумулятора и регистра
7	Пример использования команды «Исключающее ИЛИ» между содержимым аккумулятора и регистра
8	Пример использования команды «ИЛИ» между содержимым аккумулятора и константы
9	Пример использования команды «И» между содержимым аккумулятора и константы
10	Пример использования команды «Исключающее ИЛИ» между содержимым аккумулятора и константы
11	Пример использования команды сдвига влево содержимого регистра
12	Пример использования команды сдвига вправо содержимого регистра
13	Пример использования команды с битами регистра
14	Пример использования команды безусловного перехода
15	Пример использования команды уменьшения содержимого регистра и перехода при нулевом результате
16	Пример использования команды увеличения содержимого регистра и перехода при нулевом результате
17	Пример использования команды выхода из подпрограммы с занесением в аккумулятор константы

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру

проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Структура CISC и RISC процессоров;
- Система команд RISC микроконтроллеров MICROCHIP;
- Распределение памяти;
- Конфигурационное слово и структура программ;
- Подключение кнопок к микроконтроллеру;
- Работа с массивами;
- Работа с таймером-счетчиком;
- Энергонезависимая память;
- Работа с жидкокристаллическим индикатором;
- Работа с аналого-цифровым преобразователем.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, список источников.

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 (издания 2008г.). Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.1-2003. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП.

Структура, форма отчета, требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ:

1) [681.511(ГУАП)/ П79] Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции: Методические указания к выполнению лабораторной работы № 1/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; Сост. С. И. Ковалев, В. А. Голубков. - СПб.: РИО ГУАП, 2005. - 33 с.. - ГС(78), СО(5), ГСЧЗ(5)

2) [681.511(ГУАП)/ П79] Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции: Методические указания к выполнению лабораторных работ № 2 - 5/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; Сост. С. И. Ковалев, В. А. Голубков. - СПб.: РИО ГУАП, 2005. - 32 с.. ГС(84), СО(6)

3) [681.511(ГУАП)/ П79] Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции: Методические указания к выполнению лабораторных работ № 6, 7, 9, 10, 11/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; Сост. С. И. Ковалев, В. А. Голубков. - СПб.: РИО ГУАП, 2005. - 35 с. ГС(82), СО(5), ГСЧЗ(4)

4) [681.511(ГУАП)/ П79] Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции: Методические указания к выполнению лабораторной работы № 8/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; Сост. С. И. Ковалев, В. А. Голубков. - СПб.: РИО ГУАП, 2005. - 22 с. ГС(80), ГСЧЗ(5), СО(5)

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине *www.microchip.ru*

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины в виде тестов, представленных в разделе 10.3. Результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации в виде добавления рейтинговых баллов в диапазоне от 0 до 60 баллов.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ, не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена/диф.зачета, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо"

–

– Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой