

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

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



Е.Г. Семенова

(подпись)

20.05.2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Санкт-Петербург 2019г.

## 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

20.05.2019 г, протокол № 03-05/19

Заведующий кафедрой № 5

Проф.,д.т.н.,проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Е.Г. Семенова

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 27.03.02(01)

проф.,д.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Е.А. Фролова

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.А. Голубков

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Технические средства в среде контроля и диагностики» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 27.03.02 «Управление качеством» направленность «Управление качеством в производственно-технологических системах». Дисциплина реализуется кафедрой №5.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-4 «способность использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности»;

профессиональных компетенций:

ПК-8 «способность осуществлять мониторинг и владеть методами оценки прогресса в области улучшения качества»,

ПК-17 «способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги»,

ПК-20 «способность применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества».

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: промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

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 основ общекультурных и профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых создателю новых приборов, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникативность и др.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-4 «способность использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности»:

знать - принципы построения и работы приборов контроля и диагностики на базе однокристалльных микро-ЭВМ;

уметь - составлять программы, реализующие алгоритмы диагностики и статистической обработки;

владеть навыками – разработки методов и алгоритмов отладки программного обеспечения приборов контроля и диагностики;

иметь опыт деятельности - создания приборов контроля и диагностики для различных областей техники;

ПК-8 «способность осуществлять мониторинг и владеть методами оценки прогресса в области улучшения качества»:

знать - принципы построения систем контроля и диагностики с использованием микроконтроллеров;

уметь - применить полученные знания в инженерной практике;

владеть навыками – разработки методов и алгоритмов контроля и диагностики;

иметь опыт деятельности – в расчете основных параметров систем контроля и диагностики;

ПК-17 «способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги»:

знать - этапы жизненного цикла изделия и услуг;

уметь – контролировать ресурс работы изделий;

владеть навыками – расчета жизненного цикла изделий;

иметь опыт деятельности – формирования моделей изменения технического состояния изделий;

ПК-20 «способность применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества»:

знать – методы распознавания технического состояния изделий и услуг;  
 уметь – выбирать оптимальные методы для задач контроля и диагностики;  
 владеть навыками – расчета параметров моделей контроля и диагностики;  
 иметь опыт деятельности – применения методов распознавания для диагностики  
 технического состояния изделий.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется 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 дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№9
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	20	20
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
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	115	115
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен ( <b>Зачет, Дифф. зач, Экз.</b> )	Экз.	Экз.

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Раздел, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Раздел 1. Однокристальные микроконтроллеры	1		2		7
Тема 1.1 8-разрядные RISC микроконтроллеры					
Тема 1.2 Однокристальные 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				8
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				10
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		10
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.					10
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		10
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		10
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		10
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		10
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		10
Тема 10.1 - Интерфейс I2C	0				
Тема 10.2 - Алгоритмы записи и	1				

чтения во внешнюю энергонезависимую память с помощью последовательного интерфейса I2C фирмы PHILIPS.					
Тема 10.3 - Программное обеспечение записи и чтения данных во внешнюю память	1				
Раздел 11. Аппаратные средства МК. Аналого-цифровой преобразователь.	0		4		10
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-цифровым преобразователем	0				
Раздел 12. Подключение к микроконтроллеру жидкокристаллического символьного индикатора.	0		4		10
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		115
Итого:	8	0	12	0	115

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<b>Раздел 1.Однокристалльные микроконтроллеры</b> 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	<b>Раздел 2. Команды микроконтроллера</b> 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	<p><b>Раздел 3 Распределение памяти микроконтроллера</b></p> <p>Тема 3.1 Распределения памяти микроконтроллеров фирмы MICROCHIP</p> <p>Тема 3.2 Регистры специального назначения</p> <p>Тема 3.3 Регистры общего назначения</p>
4	<p><b>Раздел 4 Регистры специального назначения</b></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><b>Раздел 5. Алгоритм построения программы</b></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><b>Раздел 6. Подключение кнопок к МК</b></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><b>Раздел 7. Подключение семисегментных индикаторов к микроконтроллеру</b></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><b>Раздел 8 Подключение клавиатуры к микроконтроллеру</b></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><b>Раздел 9 Внутренняя энергонезависимая память микроконтроллера</b></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><b>Раздел 10 Подключение внешней энергонезависимой памяти к МК</b></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><b>Раздел 11. Аппаратные средства МК. Аналого-цифровой преобразователь</b></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>

	Тема 11.3 Программное обеспечение для работы с аналого-цифровым преобразователем
12	<b>Раздел 12 Подключение к микроконтроллеру жидкокристаллического символьного индикатора</b> Тема 12.1 Принципы подключения жидкокристаллических символьных индикаторов к микроконтроллерам Тема 12.2 Алгоритмы инициализации и конфигурирования ЖК- индикаторов Тема 12.3 Программное обеспечение для работы с ЖКИ

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (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 (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 9, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	115	115
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	75	75
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
подготовка к текущему контролю (ТК)		
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)	40	40

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

#### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

##### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	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.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008. - 95 с.	122

##### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL	Количество экземпляров в библиотеке
------	-------------------------------	-------------------------------------

	адрес	(кроме электронных экземпляров)
004.31(075)/ У27	Угрюмов, Е. П.. Цифровая схемотехника: учебное пособие/ Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - СПб.: БХВ - Петербург, 2007. - 782 с	69
681.511(ГУАП)/ П79	Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции: Методические указания к выполнению лабораторной работы № 1/ С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; Сост. С. И. Ковалев, В. А. Голубков. - СПб.: РИО ГУАП, 2005. - 33 с.. - Библиогр.: с. 32. - На с. 29 - 31:	88
681.511(ГУАП)/ П79	Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции: Методические указания к выполнению лабораторных работ № 2 - 5/ С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; Сост. С. И. Ковалев, В. А. Голубков. - СПб.: РИО ГУАП, 2005. - 32 с	90
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	91

681.511(ГУАП)/ П79	Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции: Методические указания к выполнению лабораторной работы № 8/ С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; Сост. С. И. Ковалев, В. А. Голубков. - СПб.: РИО ГУАП, 2005. - 22 с.: рис., табл..	90
--------------------	--	----

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины**

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
<a href="http://www.microchip.ru">www.microchip.ru</a>	<i>Microchip Technology.</i>
<a href="http://Science.quar.ru">Science.quar.ru</a>	Научно-инновационный портал ГУАП

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1. Перечень программного обеспечения**

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	программа отладчик Microchip MPLAB 8.5 – бесплатная для учебных целей

### **8.2. Перечень информационно-справочных систем**

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Состав материально-технической базы 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. 21-12 Б.М.
	Лабораторно-отладочный комплекс ЛОК-4	

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-4 «способность использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности»	
1	Информатика
2	Инженерная и компьютерная графика
4	Механика
5	Метрология
5	Статистические методы в управлении сложными техническими системами
6	Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции
6	Статистическое управление процессами
8	Интегрированные пакеты
8	Автоматизированные производственные системы
9	Теория систем управления
9	Технические средства в среде контроля и диагностики
ПК-8 «способность осуществлять мониторинг и владеть методами оценки прогресса в области улучшения качества»	
6	Статистическое управление процессами
6	Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции
8	Средства и методы управления качеством
9	Аудит качества
9	Технические средства в среде контроля и диагностики

9	Теория систем управления
10	Производственная преддипломная практика
ПК-17 «способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги»	
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Статистические методы в управлении сложными техническими системами
5	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Технология и организация производства
5	Проектно-ориентированные методы разработки продукции
6	Производственная технологическая практика
6	Проектно-ориентированные методы разработки продукции
6	Основы теории точности и надежности
6	Статистическое управление процессами
6	Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции
7	Защита интеллектуальной собственности и патентование
7	Техническое регулирование
7	Инновационный менеджмент
7	Основы обеспечения качества
8	Методы и средства процессов проектирования
8	Производственная технологическая практика
8	Интегрированные пакеты
9	Технические средства в среде контроля и диагностики
9	Теория систем управления
10	Управление процессами
10	Производственная преддипломная практика
ПК-20 «способность применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества»	
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

	деятельности
4	Основы менеджмента качества
5	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Производственная технологическая практика
6	Основы теории точности и надежности
6	Эконометрика
6	Методы исследования и оценки рисков
8	Управление инновационными проектами
8	Средства и методы управления качеством
8	Управление качеством электронных средств
8	Управление инновационными программами
8	Организация проектно-конструкторской деятельности
8	Производственная технологическая практика
9	Управление инновационными программами
9	Управление инновационными проектами
9	Технические средства в среде контроля и диагностики
10	Методология социально-экономического прогнозирования
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Структура и работа SISC микроконтроллера.
2	Структура RISC микроконтроллера и его отличия от SISC.
3	Однокристалльные микроконтроллеры фирмы Microchip, их достоинства и недостатки, основные параметры, условные обозначения.
4	PIC16F84. Структурная схема. Выводы и их назначения.
5	Подключение различных источников тактовой частоты к OSC1 или OSC2.
6	Структура конфигурационного слова.
7	Структура оперативной памяти PIC16F84.
8	Регистр STATUS.
9	Регистр OPTION.
10	Система команд PIC.
11	Формирование массива ОЗУ. Пример программы.
12	Организация массива ПЗУ. Пример программы.
13	Подключение кнопок к PIC.
14	Организация индикации на семи сегментных светодиодных индикаторах с помощью специализированных микроконтроллеров MC14499 фирмы Motorola. Пример программы. Схема подключения.
15	Организация индикации на семи сегментных светодиодных индикаторах с помощью только PIC.
16	Подключение клавиатуры с помощью специализированного микроконтроллера MM74C922 фирмы National Semiconductor.

18	Подключение клавиатуры с помощью PIC микроконтроллера. Схема включения.
19	Подключение и работа PIC с последовательной памятью 93LC56.
20	Запись данных в последовательную память 93LC56.
21	Чтение данных из последовательной памяти 93LC56
22	Программа, осуществляющая выдачу сообщений в последовательной форме для записи в последовательную память 93LC56.
23	Программа, осуществляющая выдачу сообщений в последовательной форме для записи в последовательную память 93LC56.
24	Описание интерфейса I <sup>2</sup> C
25	Интерфейс I <sup>2</sup> C. Режим записи в микросхему памяти 24LC256 одного байта.
26	Интерфейс I <sup>2</sup> C. Пакетный режим записи в микросхему памяти 24LC256.
27	Интерфейс I <sup>2</sup> C. Режим чтения из микросхемы памяти 24LC256 одного байта.
28	Интерфейс I <sup>2</sup> C. Пакетный режим чтения из микросхемы памяти 24LC256
29	Внутренняя энергонезависимая (EEPROM) память данных микроконтроллера PIC16F877 I/P.
30	Режим записи во внутреннюю энергонезависимую (EEPROM) память данных микроконтроллера PIC16F877 I/P.
31	Режим чтения из внутренней энергонезависимой (EEPROM) памяти данных микроконтроллера PIC16F877 I/P.
32	Подключения жидкокристаллических индикаторов ЖКИ на базе контроллера HD44780 к PIC микроконтроллерам.
33	Основные регистры для работы с внутренней EEPROM памятью PIC
34	Инициализация ЖКИ
35	Последовательность команд для вывода данных на ЖКИ индикатор
36	Структурная схема модуля 10-ти разрядного АЦП PIC16F877.
37	Регистры ADCON0 и ADCON1 при управлении АЦП
38	Схема аналогового входа АЦП. Временные требования к подключению канала АЦП.
39	Управляющие биты настройки каналов АЦП.
40	3Основные регистры для работы с АЦП PIC16F877

## 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
-------	---

	Учебным планом не предусмотрено
--	---------------------------------

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	Ознакомление с интегрированной средой разработки MPLAB
2	Работа с массивами. Динамическая индикация
3	Изучение записи и чтения из энергонезависимой памяти данных микроконтроллеров фирмы Microchip Technology.

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области однокристалльной микроконтроллерной техники Гарвардской архитектуры. Изучение материала по данной дисциплине дают возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области построения систем контроля и диагностики технических систем

### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение материала по однокристальным микроконтроллерам фирмы Микрочип среднего класса. Назначение лекции в рамках настоящей дисциплины состоит 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 обучающимся 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.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекционный материал может сопровождаться раздаточным материалом;
- по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания текущей фразы (прерывать преподавателя недопустимо);
- если после объяснения преподавателя остались невыясненные положения, то их следует уточнить;
- материал, излагаемый преподавателем, следует конспектировать.

**Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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.

**Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

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](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](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)

### **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 являются:

- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Контрольная работа для студентов заочной формы обучения в течении каждого семестра изучения дисциплины проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Контрольная работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по изучаемой дисциплине в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины;

- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами задачами и техническим заданием магистерской диссертации;

- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой исследования;

- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;

- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками по теме диссертационного исследования;

- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;

- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;

- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;

- сформировать навыки планомерной регулярной работы над подготовкой материалов диссертации.

### **Структура отчета контрольной работы**

Работа должна быть напечатана на одной стороне белой бумаги А4 (210 × 297 мм).

Контрольная работа должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- список используемых сокращений (при необходимости);
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список используемой литературы.

Титульный лист должен содержать следующую информацию: название вуза, название дисциплины, название темы, Ф.И.О. исполнителя, название направления, номер факультета/института, номер группы, номер студенческого билета, год.

Содержание представляет собой перечисление основных рассматриваемых вопросов с указанием страниц.

Во введении формулируется задача исследования и очерчивается круг вопросов, с помощью которых предполагается раскрыть содержание темы.

В основной части раскрывается суть изучаемой проблемы посредством последовательного рассмотрения отдельных вопросов. Основная часть должна быть разбита на параграфы (главы) в соответствии с поставленными вопросами.

Заключение содержит основные выводы, историческую, научную, личную оценку описываемого явления или изучаемой проблемы.

Список используемой литературы должен содержать не менее двадцати наименований. Если есть статистический материал, обязательно сделать сноску, откуда взят материал. Литературу рекомендуется использовать, начиная с 2011 года, а журнальные статьи должны быть взяты из источников 2014 года издания.

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП [http://guap.ru/guap/standart/titl\\_main.shtml](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](http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml)

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине [www.microchip.ru](http://www.microchip.ru)

### **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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 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