

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)

08.06.2020 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	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

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

08.06.2020 г, протокол № 02-06/20

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: текущий контроль успеваемости, 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
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	57	57

Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	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. Однокристалльные микроконтроллеры	2		2		4
<u>Тема 1.1 8-разрядные RISC микроконтроллеры</u>	0,25				
<u>Тема 1.2 Однокристалльные микроконтроллеры фирмы Microchip Technology</u>	0,25				
<u>Тема 1.3 Основные параметры PIC-контроллеров. Условное обозначение PIC-ов Структурная схема. Ознакомление со средой отладки программ MPLAB</u>	0,5				
Раздел 2. Команды микроконтроллера	2				4
Тема 2.1 - Арифметические команды	0,4				
Тема 2.2 - Логические команды	0,4				
Тема 2.3 - Команды сдвига	0,4				
Тема 2.4- Команды с битами	0,4				
Тема 2.5- Команды перехода.	0,4				
Раздел 3. Распределение памяти микроконтроллера	2				4
Тема 3.1 - Распределения памяти микроконтроллеров фирмы MICROCHIP	0,8				
Тема 3.2 - Регистры специального назначения	0,6				
Тема 3.3 - Регистры общего назначения.	0,6				
Раздел 4. Регистры специального назначения.	4				4
Тема 4.1 - Регистры для косвенной адресации	0,2				
Тема 4.2 - Программный счетчик	0,2				
Тема 4.3- Регистр OPTION	1				
Тема 4.4 - Регистр TMR0	1				
Тема 4.5- Регистр STATUS	1				

Тема 4.6 Регистры энергонезависимой памяти	0,2				
Тема 4.7 - Порты ввода-вывода	0,2				
Тема 4.8 - Конфигурационный регистр прерываний.	0,2				
Раздел 5. Алгоритм построения программы.	1				4
Тема 5.1 - Правила построения программ	0,25				
Тема 5.2 - Конфигурационное слово	0,25				
Тема 5.3 - Подпрограммы	0,25				
Тема 5.4- Система ввода-вывода.	0,25				
Раздел 6. Подключение кнопок к МК.	4		2		4
Тема 6.1 - Алгоритмы анализа нажатия кнопок.	1				
Тема 6.2 Изменение процесса вычислений	1				
Тема 6.3 - Техника подключения кнопок.	1				
Тема 6.4 - Программное обеспечение анализа нажатия кнопок	1				
Раздел 7. Подключение семисегментных индикаторов к микроконтроллеру	4		3		4
Тема 7.1 – Динамическая индикация	2				
Тема 7.2 - Техника подключения семисегментных индикаторов	1				
Тема 7.3 - Программное обеспечение для работы с семисегментными индикаторами	1				
Раздел 8. Подключение клавиатуры к микроконтроллеру	3				5
Тема 8.1 - Принципы анализа нажатия кнопок клавиатуры.	1				
Тема 8.2- Алгоритмы анализа нажатия кнопок клавиатуры	1				
Тема 8.3 - Программное обеспечение анализа нажатия кнопок клавиатуры	1				
Раздел 9. Внутренняя энергонезависимая память микроконтроллера	3		4		6
Тема 9.1- Регистры данных	0,5				
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	1				

память					
Раздел 10. Подключение внешней энергонезависимой памяти к МК.	3				6
Тема 10.1 - Интерфейс I2C	1				
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.	3		4		6
Тема 11.1 - Конфигурационные регистры.	1				
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	1				
Раздел 12. Подключение к микроконтроллеру жидкокристаллического символьного индикатора.	3		4		6
Тема 12.1 - Принципы подключения жидкокристаллических символьных индикаторов к микроконтроллерам.	1				
Тема 12.2- Алгоритмы инициализации и конфигурирования ЖК- индикаторов	1				
Тема 12.3 – Программное обеспечение для работы с ЖКИ	1				
Итого в семестре:	34		17		57
Итого:	34	0	17	0	57

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	Раздел 1.Однокристальные микроконтроллеры 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

	<p>Тема 2.1 Арифметические команды</p> <p>Тема 2.2 Логические команды</p> <p>Тема 2.3 Команды сдвига</p> <p>Тема 2.4 Команды с битами</p> <p>Тема 2.5 Команды перехода</p>
3	<p>Раздел 3 Распределение памяти микроконтроллера</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>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</p>

	память
11	Раздел 11. Аппаратные средства МК. Аналого-цифровой преобразователь Тема 11.1 Конфигурационные регистры. Тема 11.2 -Алгоритм работы с 10-ти разрядным аналого-цифровым преобразователем, встроенным в микроконтроллер Тема 11.3 Программное обеспечение для работы с аналого-цифровым преобразователем
12	Раздел 12 Подключение к микроконтроллеру жидкокристаллического символьного индикатора 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 7			
1	Использование PIC16F877 для анализа нажатия кнопок подключенных к портам ввода-вывода	2	6
2	Работа с массивами.	3	7
3	Изучение записи и чтения из энергонезависимой памяти данных микроконтроллеров фирмы Microchip Technology.	4	9
4	Изучение работы аналого-цифровых преобразователей микроконтроллеров фирмы Microchip Technology.	4	11
5	Изучение жидкокристаллических символьных индикаторов фирмы POWERTIP с встроенным контроллером типа HD44780 . Управление ЖКИ с помощью микроконтроллеров фирмы Microchip	4	12

	Technology		
		Всего:	17

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 7, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	57	57
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	17	17
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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 адрес	Количество экземпляров в библиотеке (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	72

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.-Петерб. 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
www.microchip.ru	<i>Microchip Technology.</i>
Science.quap.ru	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	Инженерная и компьютерная графика
1	Информатика
3	Механика
4	Метрология
5	Статистические методы в управлении сложными техническими системами
5	Статистическое управление процессами
5	Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла

	продукции
6	Интегрированные пакеты
7	Автоматизированные производственные системы
7	Теория систем управления
7	Технические средства в среде контроля и диагностики
ПК-8 «способность осуществлять мониторинг и владеть методами оценки прогресса в области улучшения качества»	
5	Статистическое управление процессами
5	Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции
6	Средства и методы управления качеством
6	Аудит качества
7	Теория систем управления
7	Технические средства в среде контроля и диагностики
8	Производственная преддипломная практика
ПК-17 «способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги»	
1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Проектно-ориентированные методы разработки продукции
4	Технология и организация производства
4	Производственная технологическая практика
4	Проектно-ориентированные методы разработки продукции
5	Статистическое управление процессами
5	Основы обеспечения качества
5	Основы теории точности и надежности
5	Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции
5	Статистические методы в управлении сложными техническими системами
6	Техническое регулирование
6	Интегрированные пакеты
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Методы и средства процессов проектирования
6	Инновационный менеджмент
7	Управление процессами
7	Технические средства в среде контроля и диагностики

7	Теория систем управления
8	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
8	Производственная преддипломная практика
ПК-20 «способность применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества»	
1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Основы менеджмента качества
4	Производственная технологическая практика
5	Основы теории точности и надежности
6	Управление качеством электронных средств
6	Эконометрика
6	Средства и методы управления качеством
6	Методы исследования и оценки рисков
6	Организация проектно-конструкторской деятельности
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	Технические средства в среде контроля и диагностики
8	Управление инновационными программами
8	Методология социально-экономического прогнозирования
8	Управление инновационными проектами
8	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"> - 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; - свободно владеет системой специализированных понятий.

$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

10.4. 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

15	специализированных микроконтроллеров MC14499 фирмы Motorola. Пример программы. Схема подключения.
16	Организация индикации на семи сегментных светодиодных индикаторах с помощью только PIC.
17	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 ² C
25	Интерфейс I ² C. Режим записи в микросхему памяти 24LC256 одного байта.
26	Интерфейс I ² C. Пакетный режим записи в микросхему памяти 24LC256.
27	Интерфейс I ² C. Режим чтения из микросхемы памяти 24LC256 одного байта.
28	Интерфейс I ² 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
	Учебным планом не предусмотрено

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
	Учебным планом не предусмотрено

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, приходиться 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

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)

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.

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*

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