

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.Ф. Шишлаков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструирование приборов контроля и диагностики»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	14.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Ядерная энергетика и теплофизика
Наименование направленности	Технологии управления в ядерной энергетике
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 2020

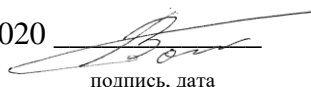
Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

Доцент, к.т.н., доцент

должность, уч. степень, звание

22.06.2020

  
подпись, дата

В.А.Голубков

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

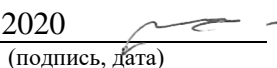
«22» июня 2020 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

22.06.2020

  
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков

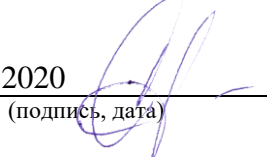
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 14.03.01(01)

ст.преп.

(должность, уч. степень, звание)

22.06.2020

  
(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

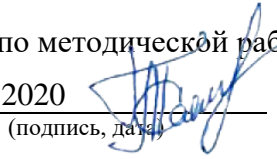
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

и.о. зав. каф., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

22.06.2020

  
(подпись, дата)

Г.С. Армашова-Тельник

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Конструирование приборов контроля и диагностики» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» направленности «Технологии управления в ядерной энергетике». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ПК-5 «Способность к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой и конструированием приборов контроля и диагностики на базе RISC микроконтроллеров Гарвардской архитектуры.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

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 «Конструирования приборов контроля и диагностики» является получение студентами знаний о методах построения приборов диагностики и контроля на базе однокристалльных микро-ЭВМ для практического применения в сфере технической физики. 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.

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
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1 знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.У.1 умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способность к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения	ПК-5.3.1 знает методы проектирования основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Математические методы моделирования физических процессов;
- Неразрушающий контроль;
- Микропроцессорные средства контроля и диагностики.

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

- АСУ АЭС;
- 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
		№8
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	5	5
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	20	20
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	10
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	42	42
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1 Введение Тема 1.1. Значение приборов и экспериментальных установок в науке и технике. Общие вопросы	1				2

<p>конструирования приборов и экспериментальных установок на базе однокристальных микроконтроллеров.</p> <p>Тема 1.2. Структура приборов</p> <p>Тема 1.3. Методология конструирования, моделирование как основа конструирования</p>					
<p>Раздел 2. Микроконтроллеры как основной элемент приборов контроля и диагностики</p> <p>Тема 2.1. Структура однокристального микроконтроллера</p> <p>Тема 2.2. Команды микроконтроллера</p> <p>Тема 2.3. Регистры специального назначения</p> <p>Тема 2.4. Распределение памяти микроконтроллера</p> <p>Тема 2.5. Алгоритм построения программы</p>	2				5
<p>Раздел 3. Первичные информационные преобразователи приборов контроля и диагностики</p> <p>Тема 3.1. Интегральные датчики температуры</p> <p>Тема 3.2. Инфракрасные приемники информации</p> <p>Тема 3.3. Ультразвуковые датчики</p>	3				5
<p>Раздел 4. Устройства ввода и управления приборами контроля и диагностики</p> <p>Тема 4.1. Порты ввода-вывода информации</p> <p>Тема 4.2. Кнопки управления</p> <p>Тема 4.3. Клавиатура ввода информации</p> <p>Тема 4.4. Аналого-цифровые преобразователи</p>	4	3			5
<p>Раздел 5. Устройства отображения информации приборов контроля и диагностики</p> <p>Тема 5.1. Светодиодные индикаторы</p> <p>Тема 5.2. Семисегментные индикаторы</p> <p>Тема 5.3. Жидкокристаллические индикаторы</p>	3	3			5
<p>Раздел 6. Интерфейсы приборов контроля и диагностики</p> <p>Тема 6.1. Последовательный интерфейс</p> <p>Тема 6.2. Интерфейс I2C</p> <p>Тема 6.3. Инфракрасный интерфейс</p>	4	3			10

Раздел 7. Энергонезависимая память Тема 7.1. Внутренняя энергонезависимая память контроллера Тема 7.2. Внешняя энергонезависимая память приборов контроля и диагностики	3	1			10
Итого в семестре:	20	10			42
Итого:	20	10		0	42

#### 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 Введение
1.1	Тема 1.1. Значение приборов и экспериментальных установок в науке и технике. Общие вопросы конструирования приборов и экспериментальных установок на базе однокристальных микроконтроллеров.
1.2	Тема 1.2. Структура приборов
1.3	Тема 1.3. Методология конструирования, моделирование как основа конструирования
2	Раздел 2 Микроконтроллеры как основной элемент приборов контроля и диагностики
2.1	Тема 2.1. Структура однокристального микроконтроллера
2.2	Тема 2.2. Команды микроконтроллера
2.3	Тема 2.3. Регистры специального назначения
2.4	Тема 2.4. Распределение памяти микроконтроллера
2.5	Тема 2.5. Алгоритм построения программы
3	Раздел 3 Первичные преобразователи информации приборов контроля и диагностики
3.1	Тема 3.1. Интегральные датчики температуры
3.2	Тема 3.2. Инфракрасные приемники информации
3.3	Тема 3.3. Ультразвуковые датчики
4	Раздел 4 Устройства ввода и управления приборами контроля и диагностики
4.1	Тема 4.1. Порты ввода-вывода информации
4.2	Тема 4.2. Кнопки управления
4.3	Тема 4.3. Клавиатура ввода информации
4.4	Тема 4.4. Аналого-цифровые преобразователи
5	Раздел 5 Устройства отображения информации приборов контроля и диагностики
5.1	Тема 5.1. Светодиодные индикаторы
5.2	Тема 5.2. Семисегментные индикаторы
5.3	Тема 5.3. Жидкокристаллические индикаторы
6	Раздел 6 Интерфейсы приборов контроля и диагностики
6.1	Тема 6.1. Последовательный интерфейс

6.2	Тема 6.2. Интерфейс I2C
6.3	Тема 6.3. Инфракрасный интерфейс
7	Раздел 7 Энергонезависимая память приборов контроля и диагностики
7.1	Тема 7.1. Внутренняя энергонезависимая память контроллера
7.2	Тема 7.2. Внешняя энергонезависимая память приборов контроля и диагностики

#### 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
Семестр 8					
1	Подключение и программирование кнопок управления	Программная реализация	2	-	4.2
2	Подключение и программирование клавиатуры	Программная реализация	2	1	4.3
3	Программирование аналого-цифровых преобразователей ввода информации	Программная реализация	2	-	4.4
4	Подключение и программирование семисегментных светодиодных индикаторов	Программная реализация	2	-	5.2
5	Подключение и программирование жидкокристаллических символьных индикаторов	Программная реализация	3	1	5.3
6	Последовательный интерфейс	Программная реализация	2	-	6.1
7	Интерфейс I2C	Программная реализация	3	1	6.2
8	Программирование энергонезависимой памяти данных микроконтроллеров	Программная реализация	2	1	7.1



9	Программирование обмена информации с внешней энергонезависимой памятью	Программная реализация	2	1	7.2
Всего:			20	5	

#### 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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 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 8, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	42	42
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Подготовка к текущему контролю (ТК)	12	12

### 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/	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в
-------	--------------------------	--------------------------

URL адрес		библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.3/Ф 42	Проектирование микропроцессорных систем : учебно-методическое пособие / В. Н. Фенога, В. В. Перлюк ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 95 с.	14
004.31(075) У27	Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2007. - 782 с.	73

#### 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	

#### 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 общего доступа.	на ул. Б.Морская, 67.
2	Специализированная лаборатория «Технические средства контроля и диагностики».	ауд.21-11 и 14-06 на ул. Б.Морская, 67

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

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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>
«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>
«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>
«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>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура и работа SISC микроконтроллера.</li> <li>2. Структура RISC микроконтроллера и его отличия от SISC.</li> <li>3. Однокристалльные микроконтроллеры фирмы Microchip, их достоинства и недостатки, основные параметры, условные обозначения.</li> <li>4. PIC16F84. Структурная схема. Выводы и их назначения.</li> <li>5. Подключение различных источников тактовой частоты к OSC1 или OSC2. Структура конфигурационного слова.</li> <li>6. Структура оперативной памяти PIC16F84.</li> <li>7. Регистр STATUS.</li> <li>8. Регистр OPTION.</li> <li>9. Система команд PIC.</li> <li>10. Формирование массива ОЗУ. Пример программы.</li> <li>11. Организация массива ПЗУ. Пример программы.</li> <li>12. Подключение кнопок к PIC.</li> <li>13. Организация индикации на семи сегментных светодиодных индикаторах с помощью специализированных микроконтроллеров MC14499 фирмы Motorola. Пример программы. Схема подключения.</li> <li>14. Организация индикации на семи сегментных светодиодных индикаторах с помощью только PIC.</li> <li>15. Подключение клавиатуры с помощью специализированного микроконтроллера MM74C922 фирмы National Semiconductor.</li> <li>16. Подключение клавиатуры с помощью PIC микроконтроллера. Схема включения.</li> <li>17. Подключение и работа PIC с последовательной памятью 93LC56.</li> <li>18. Запись данных в последовательную память 93LC56.</li> <li>19. Чтение данных из последовательной памяти 93LC56</li> <li>20. Программа, осуществляющая выдачу сообщений в последовательной форме для записи в последовательную память 93LC56.</li> <li>21. Программа, осуществляющая выдачу сообщений в последовательной форме для записи в последовательную память 93LC56.</li> <li>22. Описание интерфейса I<sup>2</sup>C</li> <li>23. Интерфейс I<sup>2</sup>C. Режим записи в микросхему памяти 24LC256 одного байта.</li> <li>24. Интерфейс I<sup>2</sup>C. Пакетный режим записи в микросхему памяти 24LC256.</li> <li>25. Интерфейс I<sup>2</sup>C. Режим чтения из микросхемы памяти 24LC256 одного байта.</li> <li>26. Интерфейс I<sup>2</sup>C. Пакетный режим чтения из микросхемы памяти 24LC256</li> <li>27. Внутренняя энергонезависимая (EEPROM) память</li> </ol>	<p>УК-2.3.1 УК-2.У.1 ПК-5.3.1</p>

<p>данных микроконтроллера PIC16F877 I/P.</p> <p>28. Режим записи во внутреннюю энергонезависимую (EEPROM) память данных микроконтроллера PIC16F877 I/P.</p> <p>29. Режим чтения из внутренней энергонезависимой (EEPROM) памяти данных_ микроконтроллера PIC16F877 I/P.</p> <p>30. Подключения жидкокристаллических индикаторов ЖКИ на базе контроллера HD44780 к PIC микроконтроллерам.</p> <p>31. Основные регистры для работы с внутренней EEPROM памятью PIC</p> <p>32. Инициализация ЖКИ</p> <p>33. Последовательность команд для вывода данных на ЖКИ индикатор</p> <p>34. Структурная схема модуля 10-ти разрядного АЦП PIC16F877.</p> <p>35. Регистры ADCON0 и ADCON1 при управлении АЦП</p> <p>36. Схема аналогового входа АЦП. Временные требования к подключению канала АЦП.</p> <p>37. Управляющие биты настройки каналов АЦП.</p> <p>38. Основные регистры для работы с АЦП PIC16F877</p> <p>39. Арифметические операции (АО). Деление с двойной точностью</p> <p>40. Арифметические операции. Умножение с двойной точностью</p> <p>41. Арифметические операции (АО). Сложение</p> <p>42. Арифметические операции. Вычитание</p>	
--	--

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

Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1. RISC контроллер это	УК-2.3.1
а) контроллер с сокращённым <u>набором команд</u> )	УК-2.У.1 ПК-5.3.1

- б) контроллер с высокой тактовой частотой
- в) контроллер с низкой тактовой частотой
- г) контроллер с внутренней энергонезависимой памятью

2. Быстродействие RISC контроллера увеличивается за счет

- а) **упрощения инструкций, чтобы их декодирование было более простым, а время выполнения — меньшим.**
- б) увеличения тактовой частоты
- в) уменьшения тактовой частоты
- г) использования энергонезависимой памяти

3. Характерной особенностью RISC микроконтроллера является

- а) **фиксированная длина машинных инструкций и простой формат команды**
- б) разная длина машинных инструкций и простой формат команды
- в) использование микропрограмм внутри самого процессора

4. Характерной особенностью RISC микроконтроллера является

- а) **большое количество регистров общего назначения**
- б) малое количество регистров общего назначения
- в) малое количество регистров специального назначения
- г) большое количество регистров специального назначения

5. Характерной особенностью RISC микроконтроллера является

- а) **отсутствие микропрограмм внутри самого процессора**
- б) использование микропрограмм внутри самого процессора
- в) разная длина машинных инструкций и простой формат команды
- г) использования энергонезависимой памяти

6. Характерной особенностью RISC микроконтроллера является

- а) использование микропрограмм внутри самого процессора
- б) **Специализированные команды для операций с памятью — чтения или записи.**
- в) разная длина машинных инструкций и простой формат команды

7. FSR регистр Microchip это регистр

- а) общего назначения
- б) **специального назначения**
- в) памяти данных
- в) памяти команд

8. FSR регистр Microchip это регистр

- а) общего назначения
- б) **для косвенной адресации**
- в) прямой адресации
- в) памяти команд

9. OPTION регистр Microchip это регистр

- а) общего назначения
- б) **специального назначения**
- в) памяти данных

в) памяти команд

10. TMR0 регистр Microchip это регистр

а) общего назначения

б) **специального назначения**

в) памяти данных

в) памяти команд

11. INTCON регистр Microchip это регистр

а) общего назначения

б) **специального назначения**

в) памяти данных

в) памяти команд

12. TRISA регистр Microchip это регистр

а) общего назначения

б) **специального назначения**

в) памяти данных

в) памяти команд

13. STATUS регистр Microchip это регистр

а) общего назначения

б) **специального назначения**

в) памяти данных

в) памяти команд

14. PORTB регистр Microchip это регистр

а) общего назначения

б) **специального назначения**

в) памяти данных

в) памяти команд

15. EEDATA регистр Microchip это регистр

а) общего назначения

б) **специального назначения**

в) памяти данных

в) памяти команд

16. EEADR регистр Microchip это регистр

а) общего назначения

б) **специального назначения**

в) памяти данных

в) памяти команд

17. EECON1 регистр Microchip это регистр

а) общего назначения

б) **специального назначения**

в) памяти данных

в) памяти команд

18. EECON2 регистр Microchip это регистр

а) общего назначения

<p>б) <b>специального назначения</b>  в) памяти данных  в) памяти команд</p> <p>19. PCL регистр Microchip это регистр  а) общего назначения  б) <b>специального назначения</b>  в) памяти данных  в) памяти команд</p> <p>20. PCLATH регистр Microchip это регистр  а) общего назначения  б) <b>специального назначения</b>  в) памяти данных  в) памяти команд</p> <p>21. Регистр OPTION микроконтроллеров Microchip предназначен для  а) конфигурирования портов  б) <b>конфигурирования таймера TMR0</b>  в) конфигурирования энергонезависимой памяти  в) конфигурирования таймера TMR1</p> <p>22. Регистр TRIS микроконтроллеров Microchip предназначен для  а) <b>конфигурирования портов</b>  б) конфигурирования таймера TMR0  в) конфигурирования энергонезависимой памяти  в) конфигурирования таймера TMR1</p> <p>23. Регистр TMR0 микроконтроллеров Microchip представляет собой  а) счетчик команд  б) <b>таймер-счетчик</b>  в) счетчик косвенной адресации  в) счетчик энергонезависимой памяти</p>	
--	--

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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.

Подробные методические указания по освоению лекционного материала приведены в учебных пособиях:

– Проектирование микропроцессорных систем : учебно-методическое пособие / В. Н. Фенога, В. В. Перлюк ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 95 с.

– Микроконтроллеры MicroChip : практическое руководство / В. С. Яценков. - 2-е изд. - М. : Горячая линия - Телеком, 2008. - 280 с.

#### 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Подробные методические указания по прохождению практических занятий приведены в:

1. Технические средства систем управления : [ Электронный ресурс ] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 1 - 4 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: В. А. Голубков, С. И. Ковалев. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 37 с.

2. Технические средства систем управления : [ Электронный ресурс ] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 5 - 7 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: В. А. Голубков, С. И. Ковалев. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 27 с.

3. Технические средства систем управления : [ Электронный ресурс ] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 8 - 9 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: В. А. Голубков, С. И. Ковалев. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 31 с.

4. Технические средства систем управления : [ Электронный ресурс ] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 10, 11 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: В. А. Голубков, С. И. Ковалев. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 32 с.

5. Технические средства систем управления : [ Электронный ресурс ] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 12 - 13 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: В. А. Голубков, С. И. Ковалев. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 23 с.

6. Технические средства систем управления : [ Электронный ресурс ] : методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: В. А. Голубков, А. Г. Федоренко. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 39 с.

7. Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции : [ Электронный ресурс ] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 1 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; Сост. С. И. Ковалев, В. А. Голубков. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (246 Kb). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2005. - 33 с.

8. Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции : [ Электронный ресурс ] : методические указания к выполнению лабораторных работ № 2 - 5 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; Сост. С. И. Ковалев, В. А. Голубков. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (471 Kb). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2005. - 32 с.

9. Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции : [ Электронный ресурс ] : 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. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (466 Kb). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2005. - 35 с.

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 являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

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.


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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «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».

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
24.06.2021	Внедрение практической подготовки	23.06.2021 протокол №8	
31.08.2021	Изменение часов самостоятельной работы	30.08.2021 протокол №1	