

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

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Беззатеев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 22 » июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорная техника»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности	Безопасность открытых информационных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

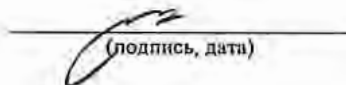
В.И. Бойков
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

« 22 » июня 2023 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 10.05.03(05)

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.А. Мыльников
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Микропроцессорная техника» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направленности «Безопасность открытых информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен разрабатывать средства защиты сетей связи от несанкционированного доступа»

ПК-5 «Способен осуществлять работы по проектированию и разработке автоматизированных систем в защищенном исполнении»

ПК-8 «Способен осуществлять эксплуатацию автоматизированных систем в защищенном исполнении»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с программной реализацией цифровых регуляторов систем управления и сетей связи различного назначения..

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

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 освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования:

- знания:

на уровне представлений: элементной базы современных микроконтроллеров для систем управления и тенденций их развития;

на уровне воспроизведения: принципов работы микроконтроллеров и их использования для реализации регуляторов систем управления и обработки информации различного назначения;

на уровне понимания: принципов построения и функционирования цифровых систем управления;

- умения: теоретические: выполнять анализ научно-технической информации, разрабатывать программы для обработки информации и управления техническими объектами, разрабатывать средства защиты сетей связи от несанкционированного доступа;

практические: выполнять расчеты, необходимые при проектировании регуляторов цифровых систем управления, осуществлять работы по проектированию и разработке автоматизированных систем в защищенном исполнении;

- навыки: выполнять сбор и анализ исходных данных, необходимых для выбора принципа функционирования цифрового устройства, осуществлять эксплуатацию автоматизированных систем в защищенном исполнении.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать средства защиты сетей связи от несанкционированного доступа	ПК-3.3.1 знать средства анализа и контроля защищенности средств защиты средств связи сетей электросвязи
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен осуществлять работы по проектированию и разработке автоматизированных систем в защищенном исполнении	ПК-5.У.3 уметь разрабатывать отдельные компоненты автоматизированных систем в защищенном исполнении
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен осуществлять эксплуатацию автоматизированных систем в защищенном	ПК-8.3.1 знать методологические основы, методы и средства построения автоматизированных систем

	исполнении	
--	------------	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Основы радиотехники»
- «Электроника и схемотехника»

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

- «Программно-аппаратные средства защиты информации»
- «Организация ЭВМ и вычислительных систем» .

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	39	39
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Введение. История развития цифровой техники управления. Задачи, решаемые микроконтроллерами в системах управления.	4	0	0	0	2

Раздел 2. Архитектура микроконтроллеров. Программирование микроконтроллеров для задач реального времени.	8	0	8	0	10
Раздел 3. Устройства связи с объектом управления и измерительными средствами.	8	0	9	0	12
Раздел 4. Организация передачи данных по цифровым линиям	10	0	0	0	10
Раздел 5. Современные микроконтроллеры и их применение в системах управления	4	0	0	0	5
Итого в семестре:	34		17		39
Итого	34	0	17	0	39

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1.1. Введение в дисциплину . История развития цифровой техники управления. Типовая архитектура микроконтроллера и цифровой системы управления. Раздел 1.2 Передача данных по параллельной линии связи .
2	Раздел 2.1 Архитектура микроконтроллеров. Память данных, память программы. Раздел 2.2 Арифметико-логическое устройство Раздел 2.3. Способы обмена информацией между цифровыми устройствами. Прерывания программы. Раздел 2.4, Таймеры. Реализация режима реального времени (2.3)
3	Раздел 3.1. Цифро-аналоговые преобразователи. Характеристики преобразователей. Взвешивающие преобразователи. Преобразователи на основе резистивных матриц. Раздел 3.2. Аналого-цифровые преобразователи Принципы работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Соотношения входных и выходных сигналов. Погрешности, разрешение и точность преобразования. Время преобразования и производительность преобразователя. Методы аналого-цифрового преобразования. АЦП с динамической компенсацией. Следящий АЦП. АЦП последовательного приближения. Раздел 3.3. Бинарное и широтно-импульсное управление. Энергетика пропорционального управления. Особенности реализации бинарного и широтно-импульсного

	управления.
4	Раздел 4.1. Синхронная и асинхронная передача данных по последовательной линии связи Раздел 4.2. Стандартные асинхронные последовательные линии связи. Стандарты RS232 и RS485. Организация работы магистральной линии связи. Раздел 4.3. Приборные интерфейсы SPI и TWI. Применение синхронных последовательных линий связи.
5	Раздел 5.1. Применение микроконтроллеров в средствах коммуникации. Архитектура специализированных микроконтроллеров для целей приема/передачи данных.

Примечание: при наличии лекционных занятий, проводимых в интерактивной форме (управляемая дискуссия или беседа, демонстрация слайдов или учебных фильмов, мозговой штурм и другое), необходимо здесь привести их перечень с указанием конкретной формы проведения.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

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

Примечание: практические (семинарские) занятия могут проходить в интерактивной форме: решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии и т.д.

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Программная реализация арифметических вычислений	2	2	2
2	Управление ходом вычислительного процесса	2	2	2
3	Использование подпрограмм	2	2	2
4	Работа с портами ввода-вывода	2	2	3
5	Отображение информации на цифровом	2	2	3

	индикаторе			
6	Обработка внешних прерываний	2	2	3
7	Обработка прерываний от таймера	2	2	2
8	Измерение интервалов времени	3	3	3
Всего		17		

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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	7
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	12	12
Всего:	39	39

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Моисейкин, Е. В. Микроконтроллеры семейства MCS-51. Теория и практика : учебно-методическое пособие / Е. В. Моисейкин. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 144 с.	
621.38 С 50	Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Текст] : учебное пособие / Ю.	14

	А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2013. - 496 с.	
https://e.lanbook.com/book/	Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров : учебное пособие / С. Н. Торгаев, М. В. Тригуб, И. С. Мусоров, Д. С. Чертихина. — Томск : ТПУ, 2015. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
	Гадре Д. Занимательные проекты на базе микроконтроллеров tinyAVR/ Дхананья Гаде, Нигул Мэлхотра: Пер. с англ. – СПб.:БХВ-Перербург, 2012.- 352 с.	
https://e.lanbook.com/book/281222	Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 2-е изд., испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-9729-1071-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. авториз. пользователей.	

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.cta.ru	“Современные технологии автоматизации”
http://www.microcontroller.ru/	“SIMEX Совершенство управления”

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
1	MC Studio 1700 Симулятор работы микроконтроллера и периферии

2	MC Studio VLC70 Симулятор цифровой последовательной линии связи
---	---

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	Компьютерный класс	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

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; Экзаменационные билеты; Тесты.

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.
«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.
«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.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способы обмена информацией между цифровыми устройствами. 2. Обработка прерываний микроконтроллером. Стек. Указатель стека (SP). 3. Флаг прерывания, вектор прерывания. Устройство формирования флага прерывания от внешнего события. 4. Организация программного обеспечения систем управления с обработкой прерываний. 5. Организация работы устройств в магистральной сети 	ПК-3.3.1
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Синхронная линия связи TWI 2. Синхронная линия связи SPI 3. Линия связи 1-Wire. Работа с датчиком температуры DS1822 4. Аналого-цифровое преобразование сигналов. Коэффициент передачи преобразователя. 5. Подключение к микроконтроллеру датчиков с частотным выходом. Способ измерения частоты. 	ПК-5.У.3
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задание скорости приема и передачи данных для UART 2. Синхронный и асинхронный способы последовательной передачи данных 	ПК-8.3.1

	3. Основные схемы соединения абонентов сети. Адресация абонентов 4. Согласование нагрузок проводной линии связи 5. Гальваническая развязка приемо-передатчиков	
--	---	--

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Какая информационная шина называется последовательной? - шина, у которой байты кода передаются последовательно во времени один за другим - шина, у которой синхросигнал «вмонтирован» в передаваемые данные - шина, у которой биты кода передаются последовательно во времени один за другим - шина, у которой синхросигнал стробирует передаваемые данные	ПК-3.3.1
2	Чем характеризуется команда с косвенной адресацией? - значение операнда записано в поле команды - адрес операнда записан в поле команды - команда содержит адрес ячейки, содержащей адрес операнда - команда читает операнд из стека	ПК-8.3.1
3	Какие устройства используются для подключения кнопок к микроконтроллеру MCS51 с поддержкой режима прерывания программы? - любой имеющийся параллельный порт - только системные порты P0 и P2 - только порты P1 и P3 - только порт P3	ПК-5.У.3
4	Какие модули должно содержать ведомое устройство для поддержания обмена данными в режиме прямого доступа в память? - только регистр данных - регистр данных и регистр состояния - регистр данных и модуль формирования сигнала требования прерывания - регистр данных и модуль управления передачей данных в ОЗУ ведущего	ПК-8.3.1

5	<p>Что такое указатель стека?</p> <ul style="list-style-type: none"> - это один из регистров общего назначения - это один из регистров специальных функций - это ячейка в области памяти программы - это выделенная ячейка оперативной памяти 	ПК-3.3.1
6	<p>Что означает высший приоритет источника прерывания?</p> <ul style="list-style-type: none"> - что событие имеет максимальное быстродействия - что данное прерывание запретить невозможно - что событие вызовет реакцию контроллера, независимо от действия других источников и выполняемого участка программы - что реакция на событие будет сразу после завершения обработки текущего прерывания 	ПК-3.3.1
7	<p>Каким способом может быть разрешена работа таймера/счетчика микроконтроллера MCS51?</p> <ul style="list-style-type: none"> - только программно - программно либо сигналом с линии порта P3 - только сигналом с линии порта P3 - сигналом с любой линии портов микроконтроллера 	ПК-5.У.3
8	<p>Какое основное достоинство каскадной схемы соединения ведущего и ведомых устройств?</p> <ul style="list-style-type: none"> - простая адресация ведомого устройства - возможность работы с удаленным объектом - высокая скорость передачи данных - высокая помехозащищенность передачи данных 	ПК-8.3.1
9	<p>Какое количество проводов необходимо для организации линии связи TWI?</p> <ul style="list-style-type: none"> - минимум 2 - минимум 3 - минимум 4 - минимум 5 	ПК-5.У.3
	<p>Какой способ адресации ведомого устройства используется в интерфейсе SPI?</p> <ul style="list-style-type: none"> - используется отдельный провод для сигнала выбора устройства - используется 7 бит в первом байте информационной посылки - используется специальная комбинация сигналов SCL и SDA - используется специальный CRC код в информационном пакете 	ПК-8.3.1
11	<p>Для чего в микроконтроллерах применяется сторожевой таймер?</p> <ul style="list-style-type: none"> - для защиты программы от несанкционированного копирования - для защиты данных программы от несанкционированного копирования - для перезапуска программы при ее «зависании» - для вывода микроконтроллера из режима низкого энергопотребления (режима «сон») 	ПК-3.3.1
12	<p>Какими сигналами передаются биты данных по линии связи RS-485</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокочастотными сигналами по специальному коаксиальному кабелю - уровнями напряжения отдельно по линиям передачи TxD и приема RxD данных - уровнями напряжения отдельно по единой двунаправленной линии TxD/RxD данных - дифференциальным сигналом U_A-U_B по двухпроводной линии связи 	ПК-5.У.3

13	Какое количество проводов необходимо для организации линии связи SPI? - минимум 2 - минимум 3 - минимум 4 - минимум 5	ПК-5.У.3
14	Какое основное достоинство магистральной схемы соединения ведущего и ведомых устройств? - простая адресация ведомого устройства - возможность работы с удаленным объектом - гибкая конфигурация системы - высокая помехозащищенность передачи данных	ПК-8.3.1
15	Когда устанавливается флаг прерывания программы? - когда наступает событие, требующее прерывания программы - когда программа разрешает прерывание от ожидаемого события - когда записана информация в вектор прерывания - когда изменилось содержимое в указателе стека	ПК-3.3.1

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
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

Структура предоставления лекционного материала:

– Краткая история развития микропроцессорной техники и цифровых систем управления;

– Организация цифровых систем управления и обработки информации

– Типовая архитектура микроконтроллеров. Организация вычислительной части

– Способы обмена информацией между цифровыми устройствами

– Обработка информации по прерыванию программы

– Устройства связи с объектом. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

– Последовательные линии связи и их применение в задачах передачи данных

– Примеры современных цифровых устройств на микроконтроллерах

Если методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Требования к проведению семинаров

Не предусмотрено

Если методические указания по участию в семинарах имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Требования к проведению практических занятий

Не предусмотрено

Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

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

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

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Проведение лабораторных работ регламентируется правилами охраны труда и техники безопасности, утвержденными ректором ГУАП. Задание на выполнение лабораторных работ определяется преподавателем в соответствии с настоящей программой дисциплины «Микропроцессорная техника» и учебным планом направления 10.05.03 (методические указания приведены в электронных ресурсах кафедры 31)

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие обязательные разделы:

- титульный лист;
- цель выполнения лабораторной работы;
- краткое изложение сути задания в соответствии с вариантом;
- листинги разработанных программ;
- результаты моделирования работы устройства;
- выводы по лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе в электронном виде должен быть загружен в личном кабинете студента.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>

Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Не предусмотрено

Если методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.6. 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).

Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.7. 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.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится путем мониторинга результатов выполнения лабораторных работ, контрольным вопросам на защите лабораторных работ, путем получения обратной связи во время проведения лекций.

Своевременная сдача отчетов по лабораторным работам и положительный результат на защите этих работ может учитываться при проведении промежуточной аттестации.

11.8. 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».

Промежуточная аттестация проводится по оценочным средствам, приведенным в п.10.3 данной рабочей программы дисциплины.

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