

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 22 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Техническое и программное обеспечение измерительных процессов
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: _____ **12.03.01 Приборостроение** _____
(код и направление подготовки)

Направленность: _____ **Информационно измерительная техника и технологии** _____
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: _____ **очная, заочная** _____
(очная, заочная)

Год начала подготовки: _____ **2018** _____

Объем дисциплины: _____ **144/4** _____
(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: _____ **экзамен** _____
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра _____ **Авиационные приборы и устройства** _____
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик _____ **Авиационные приборы и устройства** _____
(наименование кафедры)

Разработчик (и) _____ **Грязев А.А.** _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

г. Арзамас
2021г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945, на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 09.06.2021 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 18.06.2021 г. № 4/1

Заведующий кафедрой _____ Гуськов А.А.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ,
протокол от 22.06.2021 г. № 15

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 12.03.01-33

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	6
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	8
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.	8
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	13
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	13
Примеры заданий для практических занятий	13
Примеры заданий для лабораторных работ.	14
Примеры тестовых вопросов для самотестирования.	14
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	15
Примеры практических задач для подготовки к экзамену	16
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6.1 Основная литература	21
6.2 Дополнительная литература	21
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	21
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	21
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	22
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	23
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	24
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	24
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях	24
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	24
10.6. Методические указания для выполнения контрольной работы	25
10.7 Методические указания для выполнения курсовой работы (проекта)	25
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Техническое и программное обеспечение измерительных процессов» является изучение программных и аппаратных основ обработки измерительных и информационных сигналов, с применением возможностей микроконтроллерной и программируемой техники, выработка навыков по применению документации по микроконтроллерным устройствам и их программированию.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- освоение знаний и умений по программированию микроконтроллерной техники на языке высокого уровня C++
- выработка навыков алгоритмизации функционирования программ для различных процессов функционирования и применения микроконтроллеров

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Техническое и программное обеспечение измерительных процессов» включена в перечень дисциплин вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Информатика», «Электроника и микропроцессорная техника».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Техническое и программное обеспечение измерительных процессов», необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Техническое и программное обеспечение измерительных процессов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Техническое и программное обеспечение измерительных процессов» направлен на формирование элементов профессиональных компетенций ПКС-3, в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами для очной формы обучения

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-3								
Информатика	+	+						
Компьютерные технологии в приборостроении					+	+		
Техническое и программное обеспечение измерительных процессов					+			
Преобразование измерительных сигналов						+		

Измерительные информационные системы								+	
САПР в приборостроении								+	
Преддипломная практика									+
Инженерное творчество (факультатив)									
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР									+
Государственная итоговая аттестация									+

Таблица 3.2-Формирование компетенций дисциплинами для заочной формы обучения

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПКС-3										
Информатика										
Компьютерные технологии в приборостроении		+								
<u>Техническое и программное обеспечение измерительных процессов</u>						+				
Инженерное творчество						+				
Преобразование измерительных сигналов						+				
Измерительные информационные системы								+		
САПР в приборостроении								+		
Преддипломная практика										+
Государственная итоговая аттестация										+
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР										+

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Техническое и программное обеспечение измерительных процессов», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.3.

Таблица 3.3 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПКС-3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	ИПКС-3.2 Осуществляет формализацию алгоритмизацию функционирования исследуемых процессов и систем	Знать: -базовые структуры данных; -базовые алгоритмы обработки данных.	Уметь: -декомпозировать поставленную задачу на совокупность простых; использовать базовые структуры данных; применять базовые алгоритмы обработки данных.	Владеть: -навыком построения описания алгоритма функционирования исследуемого процесса и/или системы.

ИПКС-3.4 Программирует на языках высокого уровня	Знать: - синтаксис языка C++; - базовые арифметические и логические операции; - различные управляющие конструкции (операции, ветвления, операции цикла и т.п.).	Уметь: - описывать алгоритмы обработки данных конструкциями языка программирования; - разделять программу на независимые модули; - работать с программными средствами разработки (компилятор, линкер, средства автоматизации трансляции программы, средства автоматизации контроля версий).	Владеть: - навыком чтения программ, написанных на языке высокого уровня; - навыком отладки программ.
--	---	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач.ед. или 144 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в академ. часах		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		5 (очная)	6 (заочная)
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144/144	144/-	-/144
1. Контактная работа:	66/32	66/-	-/32
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	60/26	60/	-/26
занятия лекционного типа (Л)	28/6	28/-	-/6
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	16/12	16/-	-/12
лабораторные работы (ЛР)	16/8	16/-	-/8
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6/6	6/	-/6
курсовая работа (проект) (КР/КП), расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа (к.р.) (консультация, защита)	--	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине (КСР)	4/4	4/-	-/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	2/-	-/2
2. Самостоятельная работа (СРС)	78/112	78/	-/112
реферат/эссе (подготовка)	--	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	--	-	-
контрольная работа	--	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	--	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	42/76	42/-	-/76
Подготовка к экзамену (контроль)	36/36	36/-	-/36
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	--	-	-

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК, ОПК, ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы, час.				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторны е работы	Практические занятия		
5 семестр/6 семестр						
ПКС-3 ИПКС-3.4	Раздел 1. Введение в язык С и средства разработки программ					
	Тема 1.1. Синтаксис языка С. Базовые типы данных языка С.	2/1	-/-	-/-	4/6	изучение материала
	Тема 1.2. Препроцессор. Структура программы. Обработка ошибок.	2/1	-/-	2/2	2/4	6.1.1, 6.1.2
	Тема 1.3. Средства разработки программ. IDE, GCC, GNU Make. Средства автоматизации контроля версий программ.	2/-	-/-	6/6	8/10	изучение материала 6.1.2, 6.2.4, 6.2.5
	Итого по разделу	6/2	-/-	8/8	14/20	
ПКС-3 ИПКС-3.2 ИПКС-3.4	Раздел 2. Устройство микроконтроллеров. Разработка программ для микроконтроллеров					
	Тема 2.1. Базовое устройство микроконтроллеров. Краткий обзор существующих архитектур микроконтроллеров.	2/-	-/-	-/-	2/4	изучение материала 6.1.2, 6.1.3
	Тема 2.2. Устройство микроконтроллера АТmega8. Порты ввода-вывода общего назначения. Таймеры-счетчики.	4/2	4/4	2/2	5/8	изучение материала 6.1.2,
	Тема 2.3. Периферийные устройства микроконтроллеров. АЦП. ПЗУ. Устройства вывода информации.	4/2	4/-	2/2	6/12	6.2.3
	Итого по разделу	10/4	8/4	4/4	13/24	
ПКС-3 ИПКС-3.2 ИПКС-3.4	Раздел 3. Интерфейсы передачи данных					
	Тема 3.1. Базовые последовательные интерфейсы UART, RS-232, RS-485	4/-	4/4	-/-	5/9	изучение материала
	Тема 3.2. Внутрисхемные последовательные интерфейсы SPI, I2C	4/-	4/-	-/-	5/13	6.1.2, 6.2.3
	Тема 3.3. Современные последовательные интерфейсы USB, CAN	4/-	-/-	8/-	5/10	изучение материала 6.1.2
	Итого по разделу	12/-	8/4	8/-	15/32	
Итого по дисциплине		28/6	16/8	16/12	42/76	

Используемые активные и интерактивные технологии приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Устные тематические вопросы для развития критического мышления Обсуждение лекционного материала, дискуссия

Практические занятия	Дискуссия по расчетному и теоретическому материалу Информационно-коммуникационные технологии Коммуникативная работа в малых группах
Лабораторные работы	Дискуссия по экспериментальному материалу Коммуникативная работа в малых группах

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.

Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины, приводятся в табл. 5.4.

Оценочные процедуры в рамках текущего контроля проводятся преподавателем дисциплины. На лекциях оценивается активность участия в дискуссионных обсуждениях. Практические занятия проводятся в форме выполнения индивидуальных заданий. При выполнении индивидуального практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Самостоятельная работа включает выполнение самостоятельных заданий в форме индивидуальных заданий (контрольной работы и др.).

Тестирование проводится с использованием СДО MOODLE. Контрольное тестирование по разделам дисциплины проводится в рамках самостоятельной работы.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в таблице 5.1.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			уровень показателя «недостаточный» 0 баллов	уровень показателя «достаточный» 1 балл	
ПКС-3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	ИПКС-3.2 Осуществляет формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемых процессов и систем	Знания: - базовые структуры данных; - базовые алгоритмы обработки данных.	а) Отсутствие участия в дискуссиях или единичные преимущественно неверные высказывания. б) Отсутствие ответов на вопросы либо при ответе путает понятия, не знает базовых структур данных и алгоритмов их обработки в) Менее 60% тестов в разделе верны.	а) Активное участие в дискуссии, достаточные аргументированные высказывания по тематикам курса. б) Уверенные ответы на вопросы, показывающие знание базовых структур данных и алгоритмов их обработки. в) Более 60% тестов в разделе верны.	а) Контроль активности участия в дискуссиях на лекциях, практических занятиях и лабораторных работах. б) Устный опрос на практических занятиях и лабораторных работах. в) Тестирование в СДО Moodle.
		Умения: - декомпозиции поставленных задач; - использования базовых структур данных; - применения базовых алгоритмов обработки данных.	а) Не способен декомпозировать поставленные задачи. Не способен применять базовые структуры данных и алгоритмы для их обработки. б) Не способен построить описание алгоритма исследуемого процесса и/или системы.	а) Успешно декомпозировать поставленные задачи. Свободно применяет и использует базовые структуры данных и алгоритмы их обработки. б) Способен построить описание алгоритма исследуемого процесса и/или системы.	А) Контроль активности участия на практических занятиях и лабораторных работах. Проверка результата практического занятия и защита отчёта по лабораторной работе. б) Защита отчёта по лабораторной работе.
		Навыки: - построения описания алгоритма функционирования исследуемого процесса и/или системы.			

Продолжение таблицы 5.1

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			уровень показателя «недостаточный» 0 баллов	уровень показателя «достаточный» 1 балл	
ПКС-3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	ИПКС-3.4 Программирует на языках высокого уровня	Знания: - синтаксис языка С; - арифметические и логические операции; - управляющие конструкции.	а) Отсутствие знания синтаксиса языка С. б) Отсутствие понимания построения выражений, управляющих конструкций с использованием арифметических и логических операций.	а) Показывает уверенное знание синтаксиса языка С. б) Показывает понимание построения выражений, управляющих конструкций с использованием арифметических и логических операций.	а) Контроль активности участия в дискуссиях на лекциях, практических занятиях и лабораторных работах. б) Устный опрос на практических занятиях и лабораторных работах.
		Умения: - описывать алгоритмы обработки данных конструкциями языка программирования; - разделять программу на независимые модули; работать со средствами разработки программ.	а) Не умеет работать со средствами разработки программ. Не умеет отлаживать программы. Не может понять алгоритм работы программы из её исходного кода. б) Не умеет описывать алгоритмы обработки данных конструкциями языка программирования. Не умеет разделять программу на независимые модули.	а) Уверенно работает со средствами разработки программ. Понимает алгоритм работы программы из её исходного кода, при необходимости может отладить её работу, выявив и устранив ошибки в коде. б) Умеет описывать алгоритмы обработки данных конструкциями языка программирования. Разделяет программу на независимые модули.	а) Контроль активности участия на практических занятиях и лабораторных работах. Проверка результата практического занятия и защита отчёта по лабораторной работе. б) Защита отчёта по лабораторной работе.
		Навыки: - чтения исходного кода программ, написанных на языке высокого уровня; - отладки программ.			

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания				Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
ПКС-3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	ИПКС-3.2 Осуществляет формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемых процессов и систем	Знания: - базовые структуры данных; - базовые алгоритмы обработки данных.	Нет ответа на теоретические вопросы билета. Неспособен поддержать дискуссию по теме вопроса	Единичные высказывания по вопросу, спутанность, непоследовательность при дискуссии по теме вопроса.	Изложение ответа по вопросу с отдельными ошибками. Уверенность при дискуссии по теме вопроса.	Изложение ответа развёрнутое, без ошибок. Уверенность при дискуссии по теме вопроса. Демонстрация дополнительных (не лекционных знаний) по вопросу.	Ответ на теоретический вопрос билета.
		Умения: -декомпозиции поставленных задач; -использования базовых структур данных; -применения базовых алгоритмов обработки данных.	Нет решения задачи (в т.ч. попытки, чернового варианта решения)	Решение задачи неполное, содержит грубые ошибки. Не способность пояснить ошибки и предложить пути их исправления.	Полное решение задачи, содержит отдельные ошибки. Способность пояснить ошибки и предложить пути их исправления.	Полное решение задачи, не содержит ошибок. Способность аргументировать оптимальность предложенного способа решения.	Ответ на практическую задачу билета.
		Навыки: -построения, описания алгоритма функционирования исследуемого процесса и/или системы.					

Продолжение таблицы 5.2

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания				Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
ПКС-3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	ИПКС-3.4 Программирует на языках высокого уровня	Знания: -синтаксис языка C; арифметические и логические операции; управляющие конструкции.	-Нет ответа на теоретические вопросы билета. -- Неспособен поддержать дискуссию по теме вопроса	-Единичные высказывания по вопросу, спутанность, непоследовательность при дискуссии по теме вопроса.	Изложение ответа по вопросу с отдельными ошибками. Уверенность при дискуссии по теме вопроса.	Изложение ответа развёрнутое, без ошибок. Уверенность при дискуссии по теме вопроса. Демонстрация дополнительных (не лекционных знаний) по вопросу.	Ответ на теоретический вопрос билета.
		Умения: -описывать алгоритмы обработки данных конструкциями языка программирования; - разделять программу на независимые модули; работать со средствами разработки программ. Навыки: -чтения исходного кода программ, написанных на языке высокого уровня; - отладки программ.	-Нет решения задачи (в т.ч. попытки, чернового варианта решения)	Решение задачи неполное, содержит грубые ошибки. Не способность пояснить ошибки и предложить пути их исправления.	Полное решение задачи, содержит отдельные ошибки. Способность пояснить ошибки и предложить пути их исправления.	Полное решение задачи, не содержит ошибок. Способность аргументировать оптимальность предложенного способа решения.	Ответ на практическую задачу билета.

Формирование оценки на экзамене осуществляется на основе совокупности баллов, формируемой по результатам процессов контроля текущей аттестации (Работа на лекционных занятиях, защита отчетов по ПЗ, защита отчетов по ЛР) и промежуточной аттестации (ответ на теоретические вопросы, решение задачи). Для допуска к экзамену студентов очной и заочной форм обучения формы выполнения ПЗ, ЛР. В случае спорной оценки студенту могут быть предложены для ответа и дискуссии дополнительные теоретические вопросы и задачи. Формирование оценочного балла по оценке работы в рамках закрепленных за дисциплиной компетенции (ПКС-3) осуществляется в совокупности, т.е. в рамках оценивания работы по критериям и индикаторам закрепленных компетенций выставляется единый балл.

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию
(очная и заочная форма)

Баллы за текущую аттестацию			Баллы за промежуточную аттестацию		Итоговая оценка по дисциплине
Работа на лекционных занятиях	Практические занятия	Лабораторные работы	Ответы на теоретические вопросы билета	Решение задач	
0	0	0	0..2	0	неудовлетворительно
1..3	1..2	1..2	3	1	удовлетворительно
3..7	3..4	3..4	4	2	хорошо
более 7	более 5	более 5	5..6	2..3	отлично

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

- выполнение расчетных практических заданий в виде решения задач и последующим объяснением решения в рамках дискуссии с преподавателем;
- выполнение лабораторных работ с подготовкой отчета по результатам работы и последующей защитой отчета в рамках дискуссии с преподавателем в малой группе;

Примеры заданий для практических занятий.

Пример 1. Знакомство со средствами разработки программ.

1. Создать проект программы в среде разработки AVR Studio. При настройке выбрать контроллер ATmega8.
2. Написать программу в которой контроллер должен циклически переключать состояние вывода PC0.
3. Скомпилировать программу и запустить симуляцию работы программы. Убедиться что программа работает должным образом используя режим пошаговой отладки.
4. Создать git-репозиторий и добавить исходный код программы и файл проекта. Сделать коммит в репозиторий.
5. В настройках проекта изменить опцию оптимизации на -O3. А в программе изменить вывод на PB1. Скомпилировать программу, запустить симуляцию работы программы и убедиться в её работоспособности. Внести изменения в систему контроля версий сделав еще один коммит.

Пример 2. Первая программа для контроллера

1. Создать проект программы в среде разработки AVR Studio. При настройке выбрать

контроллер ATmega8.

2. Написать программу в которой контроллер должен включать/выключать светодиод с периодом в 1 с. Для соблюдения периода следует воспользоваться функцией `_delay_ms()` из библиотеки `<util/delay.h>`.

3. Скомпилировать программу. Прошить в отладочное устройство. Убедиться в работоспособности программы.

4. В настройках проекта изменить параметр частоты контролера `F_CPU` уменьшив его в два раза. Скомпилировать программу и прошить в отладочное устройство. Пронаблюдать за изменениями в работе программы.

5. Изменить программу переведя функцию включения/выключения светодиода на прерывание по переполнению таймера/счётчика 0. Скомпилировать программу и убедиться в её работоспособности.

Примеры заданий для лабораторных работ.

Пример 1. Последовательный селектор каналов

К восьми выводам порта В контроллера подключены светодиоды. Написать программу, которая будет по очереди включать каждый из светодиодов с интервалом 0,5 с. После того как все светодиоды будут включены программа должна так же по очереди с интервалом 0,5 с выключить их. Данный порядок работы должен повторяться циклично до выключения устройства.

При разработке программы обеспечение интервалов времени следует реализовать через таймер/счётчик контроллера функцию `_delay_ms()` и аналогичные использовать не допускается.

Пример 2. «сигнал –Эхо»

К контроллеру через преобразователь USB->UART подключен компьютер на котором запущена программа терминал, а также к порту В подключено 8 светодиодов. Написать программу которая принимает один байт по интерфейсу UART и отображает его на светодиодах, а также отправляет его обратно по интерфейсу UART.

Примеры тестовых вопросов для самотестирования.

Пример 1. Что такое SPI?

Интерфейс обмена данными между устройствами.

Регистр микроконтроллера отвечающий за настройку периферии контроллера.

Специальная микросхема питания.

Пример 2. Как записать число в программе на языке C в шестнадцатеричной системе счисления.

1. 0x10

2. 0b10

3. 10.0

Пример 3. Что бы настроить вывод контроллера как вход необходимо:

соответствующий бит регистра `DDRn` установить в 1.

соответствующий бит регистра `DDRn` установить в 0.

соответствующий бит регистра `PORTn` установить в 1.

соответствующий бит регистра `PORTn` установить в 0.

Пример 4. Что бы настроить вывод контроллера как выход необходимо:

установить соответствующий бит регистра `DDRn` в 1.

установить соответствующий бит регистра `DDRn` в 0.

установить соответствующий бит регистра `PORTn` в 1.

установить соответствующий бит регистра `PORTn` в 0.

Пример 5. После выполнения следующего фрагмента программы чему будет равен x?

```
int x = 0;
```

```
x = 3 | 5;
```

Пример 6. После выполнения следующего фрагмента программы чему будут равны a и b?

```
int a = 5, b = 3;
```

```
a = a + b;
```

```
b = a - b;
```

```
a = a - b;
```

Пример 7. Что такое прерывание?

1. Сбой в питании микроконтроллера.
2. Особый случай вызова подпрограммы, когда вызов происходит по внешнему событию, прямо не зависящему от выполнения основного потока программы.
3. Сбой выполнения программы микроконтроллером.

Пример 8. Регистры общего назначения предназначены для:

1. временного хранения переменных и указателей, используемых процессором.
2. управления или хранения данных периферийных устройств.
3. управления различными операциями.
4. хранения флагов состояний микроконтроллера.

Пример 9. Что такое вектор прерывания?

1. Адрес в памяти программ, по которому размещается команда перехода к обработчику прерывания.
2. Адрес в памяти программ, по которому размещается функция-обработчик прерывания.
3. Регистры настройки прерываний.

Пример 10. Что такое компиляция?

1. Процесс выполнения программы вычислительной машиной.
2. Процесс записи программы в память микроконтроллера.
3. Процесс преобразования программы из кода на языке высокого уровня в код, предназначенный для выполнения на вычислительной машине.

Пример 11. Что такое обработчик прерывания?

1. Функция, выполняемая по ходу работы программы.
2. Функция, выполняемая при возникновении события, независимого от работы программы.
3. Периферийное устройство.

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Примерные теоретические вопросы для подготовки к экзамену

1. Базовые типы данных в языке C.
2. Типы данных struct и union. Объявление и использование объектов данных типов в программе.
3. Что такое функция в языке C. Способы объявления, и определения функций.
4. Ключевые слова extern, static, volatile. С какими объектами программы могут применяться и для чего?
5. Организация ветвления хода программы на языке C.

6. Организация циклических действий в программе.
7. Инструкции препроцессора #include, #define, #if.
8. Порты ввода-вывода контроллеров семейства ATmega. Настройка. Ввод-вывод информации.
9. Таймеры/счётчики контроллеров семейства ATmega. Настройка. Использование в программах.
10. Модуль АЦП контроллеров семейства ATmega. Настройка. Использование в программах.
11. Интерфейс SPI. Физический и логический уровни работы интерфейса.
12. Интерфейс I2C. Физический и логический уровни работы интерфейса.
13. Интерфейс UART. Физический и логический уровни работы интерфейса.
14. Интерфейс RS-232. Физический и логический уровни работы интерфейса.
15. Интерфейс RS-485. Физический и логический уровни работы интерфейса.
16. Организация кольцевого буфера данных

Примеры практических задач для подготовки к экзамену

Пример 1. Составить программу, которая складывает два числа, прочитанных с портов С и В микроконтроллера. Результат сложения вывести на порт D.

Пример 2. Составить программу измерения напряжения при помощи АЦП. Результат вывести в виде двоичного числа на порт D.

Пример 3. Составить программу генерирующую сигнал с частотой 10 кГц на первом выводе порта В.

Пример 4. Составить программу генерирующую сигнал с частотой 5 кГц на первом выводе порта В при наличии сигнала низкого уровня сигнала на втором выводе этого порта. При наличии высокого уровня генерация должна прекращаться.

Пример 5. Составить алгоритм работы следующей программы и объяснить что делает данная программа:

```
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
int main (void)
{
    DDRA = 0x00;
    PORTA = 0x00;
    while(1)
    {PORTA = PINA ^
    0x01;
    _delay_ms
    (500);}
    return 0;}
```

Пример 6. Составить алгоритм работы следующей программы и объяснить что делает данная программа:

```
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
int main (void)
{
    unsigned char a = 0xAA, b = 0x55;
    DDRB = 0xFF;
    PORTB = 0x00;
    while (1)
```

```
{a = a ^ b; b = b ^ a; a = a ^ b; PORTB = a;  
  _delay_ms (500);  
}return 0;}
```

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Техническое и программное обеспечение измерительных процессов» состоит из следующих этапов:

1) Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в таблице 5.1, задания в п. 5.2.1);

2) Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в таблице 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ПКС-3, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

Таблица 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий - неполное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
Компетенция ПКС-3 (индикаторы ИПКС-3.2, ИПКС-3.4)					
Знания: – базовые структуры данных; – базовые алгоритмы обработки данных; – синтаксис языка С; – арифметические и логические операции; – управляющие конструкции.	Полное отсутствие знаний синтаксиса языка С, базовых структур данных и алгоритмов их обработки, управляющих конструкций языка, осуществления базовых операций с использованием языка	Знает базовый синтаксис языка С, базовые типы данных и операции производимые с ними. Знает работ управляющих конструкции языка.	Знает синтаксис языка С, базовые структуры данных и алгоритмы работы с ними. Знает работу арифметических и логических операций с различными типами данных. Знает работу управляющих конструкций языка.	Знает в полном объёме синтаксис языка, структуры данных и алгоритмы их обработки, работу управляющих конструкций и различных арифметических и логических операций.	а) участие в дискуссиях на лекционных занятиях, работа на практических и лабораторных работах, защита отчётов; б) промежуточная аттестация.
Умения: – декомпозиции поставленных задач; – использования базовых структур данных; – применения базовых алгоритмов обработки данных; – описывать алгоритмы обработки данных конструкциями языка программирования; – разделять программу на независимые модули; – работать со средствами разработки программ.	Не умеет декомпозировать поставленные задачи, применять базовые структуры данных и алгоритмы их обработки. Не умеет описывать алгоритмы конструкциями языка программирования. Не умеет работать со средствами разработки программ.	Умеет, с подсказкой, декомпозировать поставленные задачи, применять базовые структуры данных и алгоритмы их обработки. Умеет описывать алгоритмы конструкциями языка программирования, может допускать ошибки. Умеет работать со средами разработки программ используя базовые приёмы работы.	Умеет уверенно декомпозировать поставленные задачи, применять базовые структуры данных и алгоритмы их обработки. Умеет описывать алгоритмы конструкциями языка программирования, разделяет сложные программ на независимые модули. Умеет уверенно работать со средствами разработки программ.	Умеет уверенно декомпозировать поставленные задачи, применять широкий спектр различных структур данных и алгоритмов их обработки. Уверенно описывает алгоритмы конструкциями языка программирования в т.ч. выходящими за рамки данного курса, разделяет сложные программы на независимые модули. Умеет уверенно работать со средствами разработки программ.	а) работа на практических и лабораторных работах, защита отчётов; б) промежуточная аттестация.

Продолжение таблицы 5.4

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий –неполное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
Навыки: построения описания алгоритма функционирования исследуемого процесса и/или системы; чтения исходного кода программ, написанных на языке высокого уровня; отладки программ.	Не способен строить описания алгоритмов. Не способен читать программы, написанные на языке высокого уровня, и неспособен их отлаживать.	Способен построить описание простейшего алгоритма, способен разбирать базовые конструкции языка в исходном тексте программы, допускает ошибки, путается, способен вы- являть и устранять простые ошибки при отладке программы.	Способен строить описания комплексных алгоритмов, может допускать незначительные ошибки, способен уверенно ориентироваться в прочитанном исходном коде программы, способен выявлять и устранять большинство ошибок при отладке программы	Способен строить описания комплексных алгоритмов, способен уверенно ориентироваться в прочитанном исходном коде программы, способен самостоятельно выявлять и устранять нетривиальные ошибки при отладке программы	а) работа на практических и лабораторных работах, защита отчётов; б) промежуточная аттестация.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1. **Керниган, Б.В.** Язык программирования C : учебник / Керниган Б.В., Ричи Д.М.. Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 313 с. — ISBN 978-5-4497-0918-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102075.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.1.2. **Микропроцессорные системы** : учебное пособие для вузов / Е.К. Александров [и др.]. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1098-0. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94828.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 **Кнут, Д.Э.** Искусство программирования [Текст] : Учебное пособие. Т.1 : Основные алгоритмы / Д. Э. Кнут ; пер с англ. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2009. - 720 с. : ил. - ISBN 978- 5-8459-0080-7 : 432-00.

6.2.2 **Вирт Никлаус** Алгоритмы и структуры данных / Вирт Никлаус. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0101-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88753.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2.3 **Atmel, ATmega8L 8-bit** Atmel with 8 KBytes In-System Programmable Flash, 2013.— 331 с. — URL: https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-2486-8-bit-AVR-microcontroller-ATmega8_L_datasheet.pdf — Текст : электронный..

6.2.4 **GNU Make Manual** / Free Software Foundation, 2020. — URL: <https://www.gnu.org/software/make/manual/> — Текст : электронный.

6.2.5 **Chacon, Scott.** Pro Git book / Chacon Scott, Straub Ben. — 2021. — URL: <https://git-scm.com/book/ru/v2> — Текст : электронный.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

7.1.2. Электронно-библиотечная система «Лань-Трейд». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

7.1.3 Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Режим доступа: <http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/>.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

1. AVR Studio 4.5 (бесплатная проприетарная интегрированная среда разработки (IDE) для разработки приложений для 8- и 32-битных микроконтроллеров семейства AVR и 32-битных микроконтроллеров семейства ARM от компании Atmel)

2. AVR GNU Toolchain.(набор распространяемых по лицензии GPL, LGPL пакетов программ, необходимых для компиляции из текстов выполняемого кода программ для микроконтроллеров AVR)
3. Git – бесплатная проприетарная консольная утилита для, отслеживания изменений и ведения истории при редактировании кода программ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
Кафедра АПУ (ауд.4) – мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий практических и лабораторных занятий с компьютерным моделированием, групповых и индивидуальных консультаций, . Арзамас, ул. Калинина, 19, кафедра АПУ	-12 компьютеров с установленным специализированным программным обеспечением (см. п.7.2) и офисным программным обеспечением (Microsoft Office). Подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ к ресурсам ЭБС и СДО Moodle АПИ НГТУ (см. п. 7.1). Подключены к локальной сети АПИ НГТУ для обмена данными с ПК преподавателя. -Мультимедийное оснащение (проектор, экран проектора) -Посадочные места для студентов и преподавателя
Кафедра АПУ (ауд.9) – мультимедийная учебная лаборатория для лекционных	- Компьютер с установленным и офисным программным обеспечением (Microsoft Office)

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
занятий с мультимедийной демонстрацией, групповых и индивидуальных консультаций, Арзамас, ул. Калинина, 19, кафедра АПУ	Подключен к сети «Интернет» и обеспечивают доступ к ресурсам ЭБС и СДО Moodle АПИ НГТУ (см. п. 7.1). Подключен к локальной сети АПИ НГТУ -Мультимедийное оснащение (проектор, экран проектора) -Посадочные места для студентов и преподавателя
Ауд 316 – кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, 19	-26 компьютеров с установленным офисным программным обеспечением (Microsoft Office). 5 Подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ к ресурсам ЭБС и СДО Moodle АПИ НГТУ (см. п. 7.1). Подключены к локальной сети АПИ НГТУ для обмена данными -Мультимедийное оснащение (телевизионный монитор) -Посадочные места для студентов

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в таблице 5.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в

таблице 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий по дисциплине является решение задач, выполнение программирования и моделирования кода для более углубленного понимания их работы, обсуждение наиболее важных и сложных вопросов по отдельным разделам, и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков при работе с программными и аппаратными элементами программирования контроллеров;
- закрепление и развитие полученных знаний

Результаты работы по практическим занятиям оформляются в форме отчета. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя. Результаты фиксируются преподавателем в журнале.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и дополнительной литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебно-

методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.6. Методические указания для выполнения контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом

10.7 Методические указания для выполнения курсовой работы (проекта)

Курсовой проект по дисциплине не предусмотрен учебным планом

10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный

адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20____/20____ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.
«____» _____ 20____ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)