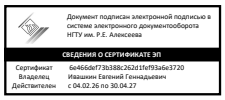
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Мякиньков А.В.
подпись ФИО
“_21_”____05_____2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.6.1 Микропроцессоры в системах управления
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Форма обучения: очная/заочная

Год начала подготовки 2023, 2024

Выпускающая кафедра ИСУ

Кафедра-разработчик ИСУ

Объем дисциплины 324/9
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Корелин О.Н., к.т.н., доцент

Нижний Новгород

2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 929 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от __ __28.05.24_ №_17

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от _15.05.2024_ № __9____
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Тимофеева О.П. _____
(подпись)
Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от ____21.05.24_____№__4_

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 09.03.01-_____
Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

1.1 Цель освоения дисциплины 4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля) 4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работпо семестрам 7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам 9

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. 15

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 15
5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 15

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 18

7.1 Перечень информационных справочных систем 18
7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения 18
7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем 18

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 19

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 19

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 20

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 20
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа 21
10.3Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 22
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях 22
10.5 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе 22
10.6 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 22

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 23

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе контроля текущей успеваемости 23
11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине 23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области проектирования и обеспечения функционирования интеллектуальных систем обработки информации и управления

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Микропроцессоры в системах управления» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

- Разработка инструментальных средств интеллектуальных систем обработки информации и управления
- Разработка программного обеспечения для инструментальных средств интеллектуальных систем
- Тестирование программного обеспечения инструментальных средств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Микропроцессоры в системах управления»Б1.В.ДВ.6.1 включена в перечень вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по выбору (запросу студентов), направленный на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на дисциплинахпрограммы бакалавриатапо направлению «Информатика и вычислительная техника». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Микропроцессоры в системах управления», являются:

- «Схемотехника»,
- «Системы реального времени»,
- «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»,
- «Информационно-измерительные системы».

Дисциплина «Микропроцессоры в системах управления» является основополагающей для:

-«Преддипломная практика».

-«Выполнение выпускной квалификационной работы».

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

Дисциплина «Микропроцессоры в системах управления» формирует компетенцию ПКС-2 совместно с дисциплинами и практиками, указанными в таблице 3.1.

Дисциплинарная часть компетенции ПКС-2 «Способен проектировать и обеспечивать функционирование интеллектуальных систем обработки информации и управления»: способенобеспечиватьэффективное функционирование интеллектуальных систем обработки информации и управления

Таблица 3.1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
ПКС-2: Способен проектировать и обеспечивать функционирование интеллектуальных систем обработки информации и управления								
Информационные модели построения АСОиУ								
Схемотехника								
Базы и банки данных								
Операционные системы								
Управление данными								
Системы реального времени								
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								
Администрирование сетевых операционных систем								
Информационно-измерительные системы								
Микропроцессоры в системах управления								
Системы управления предприятием								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								

Таблица 3.2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижени компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ПКС-2 Способен проектировать и обеспечивать функционирование интеллектуальных систем обработки информации и управления	ИПКС-2.2.Обеспечивает функционирование интеллектуальных систем обработки информации и управления	***Знать:*** – основные типы инсталлируемого программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем по назначению; – основные составляющиепрограммно-аппаратных комплексов; – основные этапы разработки информационных систем и автоматизированных систем обработки данных и управления.	***Уметь:*** – инсталлировать основные типы программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем по назначению, – настраивать и отлаживать программно-аппаратные комплексы; – разрабатывать информационные системы и автоматизированные системы обработки данных и управления.	***Владеть:*** – необходимым инструментарием (программы и приборы) для настройки и наладки программно-аппаратных комплексов; - технологией (программное обеспечение) разработки информационных систем и автоматизированных систем обработки данных и управления.	Лабораторные работы №1, 2, 3, 4, 5, 6. Задания индивидуальные для каждой подгруппы студентов	Курсовая работа-26 индивидуальных заданий Зачёт с оценкой - 28 вопросов Экзамен – 26 билетов Вопросы для устного собеседования – 26 вопросов.

Освоение дисциплины причастно к ТФ А/04.6 (ПС **06.028** «Системный программист»), решает задачу разработки инструментальных средств интеллектуальных систем обработки информации и управления; задачи разработки и тестирования программного обеспечения инструментальных средств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работпо семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9зач.ед. 324 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрамдля студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 сем	8 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**324**	**180**	**144**
1. Контактная работа:	**133**	**89**	**44**
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	**125**	**85**	**40**
занятия лекционного типа (Л)	61	51	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	64	34	30
1.2 Внеаудиторная, в том числе	**8**	**4**	**4**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	2		2
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2		2
2. Самостоятельная работа (СРС)	**164**	**91**	**73**
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	36		36
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.)	110	73	37
Подготовка к зачёту с оценкой	18	18	
Подготовка к экзамену (контроль)	**27**		**27**

Таблица 4.1.2 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрамдля студентов **заочной** формы обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		9 сем	10 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**324**	**138**	**186**
1. Контактная работа:	**44**	**26**	**18**
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	**36**	**22**	**14**
занятия лекционного типа (Л)	16	10	6
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)			
лабораторные работы (ЛР)	20	12	8
1.2 Внеаудиторная, в том числе	**8**	**4**	**4**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	2		2
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2		2
2. Самостоятельная работа (СРС)	**267**	**108**	**159**

реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	36		36
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.)	231	108	123
Подготовка к зачёту с оценкой	**4**	4	
Подготовка к экзамену (контроль)	**9**		9

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
7 семестр										
Раздел 1. Общие сведения о микроконтроллерах										
ПКС-2 - ИПКС-2.2	**Введение** История развития микропроцессоров	1								
	Тема 1.1. Классификация микроконтролле-ров.Особенности ARMи RISC-V.	3					Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 1.2. Архитектура микроконтроллеров на примере Intel8051, TI 5535, STM32.	3					Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 1.3. Основные блоки микроконтроллеров, принципы работы и программирования.	5				7	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 1.4. Интерфейсы микроконтроллеров.	4				7	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием. Подготовка к контрольной работе.	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 1.5.АЦП и ЦАП основные типы, характеристики	4				7				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 1.6 Прерывания	3				7				
	Тема 1.7 Цифровыеакселерометры и гироскопы в микропроцессорных системах управления	2				5				
	Итого по 1 разделу	**25**			**2**	**33**				
Раздел 2. Разработка ПО и программирование микроконтроллеров										
ПКС-2 - ИПКС-2.2	**Тема 2.1.** Структура и особенности ЦСП на примере процессора С5535.	6	10			10	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.2. Отладочная плата USBStick 5535 и работа с ней.	7	10			10	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.4], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.3. Описание и работа в среде разработки ПО микроконтроллеров CodeComposerStudio.	7	14				Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.5], работа над домашним заданием. Подготовка к контрольной работе.	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.4. Одноплатные компьютеры. BeagleBoneBlack,RaspberryPi, MangoPi. Программирование в ОС Linux.	6				20				
	Итого по 2 разделу	**26**	**34**			**40**				
	Подготовка к зачёту с оценкой					**18**				
	Итого за 7 семестр	**51**	**34**		**2**	**91**				
8 семестр										
Раздел 3. Основы разработки микропроцессорных систем управления										

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
ПКС-2 - ИПКС-2.2	**Тема 3.1.** Основные типы САУ с обратной связью.	2	8			13	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 3.2. Основные характеристики САУ.	4	10			13	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием. Подготовка к контрольной работе.	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 3.2. Методы исследования устойчивости САУ.Моделирование САУ в системе Engee и MatLab	3	12			11				
	Итого по 3 разделу	**10**	**30**			**37**				
	Курсовая работа				**2**	**36**				
	Подготовка к экзамену (контроль)				**2**	**27**				
	Итого за 8 семестр	**10**	**30**		**4**	**73**				
	Итого:	**61**	**64**		**8**	**164**				

Таблица 4.2.1-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов **заочной** формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
9 семестр										
Раздел 1. Общие сведения о микроконтроллерах										
ПКС-2 - ИПКС-2.2	**Введение** История развития микропроцессоров	1								
	Тема 1.1. Классификация микроконтроллеров. Особенности ARMи RISC-Vархитектур.	2					Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 1.2. Архитектура микроконтроллеров на примере Intel8051, TI 5535, STM32.	2	1			6	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 1.3. Основные блоки микроконтроллеров, принципы работы и программирования.	2	2			6	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 1.4. Интерфейсы микроконтроллеров.	3	3			15	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием. Подготовка к контрольной работе.	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 1.5.АЦП и ЦАП основные типы, характеристики	1	2			15				
	Тема 1.6 Прерывания	1	2			11				
	Тема 1.7 Цифровыеакселерометры и гироскопы в микропроцессорных си-	1	2							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	стемах управления									
	Подготовка к зачёту с оценкой					4	верно			
	Итого по 1 разделу	**10**	**12**		**4**	**108**				
	Итого за семестр	**10**	**12**			**108**				
10 семестр										
Раздел 2. Разработка ПО и программирование микроконтроллеров										
ПКС-2 - ИПКС-2.2	**Тема 2.1.** Структура и особенности ЦСП на примере процессора C5535.	1				10	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.2. Отладочная плата USBStick 5535 и работа с ней.	1	2			20	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.4], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.3. Описание и работа в среде разработки ПО микроконтроллеров CodeComposerStudio.	0.5	2			29	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.5], работа над домашним заданием. Подготовка к контрольной работе.	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.4. Одноплатные компьютерыBeagle-BoneBlack, RaspberryPi, MangoPi.	0.5				20				
	Итого по 2 разделу	**3**	**4**			**79**				
Раздел 3. Основы разработки микропроцессорных систем управления										
ПКС-2 - ИПКС-2.2	**Тема 3.1.** Основные типы САУ с обратной связью.	1	1			30	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием	Разбор конкретных ситуаций		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 3.2. Основные характеристики САУ.	1	2			30	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.2], работа над домашним заданием. Подготовка к контрольной работе.	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 3.2. Методы исследования устойчивости САУ.Моделирование САУ в среде Engeei MatLab.	1	1			20				
	Итого по 3 разделу	**3**	**4**			**80**				
	Курсовая работа				**2**	**36**				
	Подготовка к экзамену				**2**	**9**				
	Итого за семестр	**6**	**8**		**4**	**159**				
	Итого:	**16**	**20**		**8**	**267**				

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

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1)Широтно-импульсная модуляция как вариант ЦАП
2) Тактовый генератор микропроцессора 5535. Кварцевый резонатор.Частота “часового” кварцевого резонатора.
3)Устройство классического гироскопа. MEMS акселерометр и гироскоп.
4)Одноплатный компьютер BeagleBoneBlack (описание характеристики)
5)Одноплатный компьютер RaspberryPi (описание, характеристики).
6)Осциллограф (принцип работы, основные характеристики, синхронизация). Логический анализатор.
7)Неймановская и гарвардская схемы адресации памяти. Достоинства и недостатки. ОЗУ, ПЗУ. Процессоры с CISCи RISCархитектурой.
8)ША, ШД, ШУ. Двухшинная и трёх-шинная системная магистраль.
9)Обобщённая схема 8-ми разрядного микроконтроллера.
10)Микроконтроллер Intel 8051 (Характеристики и состав)
11)Таймеры-счётчики микроконтроллера 8051. Режимы работы и т.д.
12)Прерывание на примере микроконтроллера 8051 (таблица векторов, обработчик прерывания, приоритеты прерываний).
13)Распределение адресного пространства в 8051. Бит защиты.
14)GPIO. Схемотехника и работа выводов порта P0 в микропроцессоре 8051.назначение и реализация режимов PullupPulldown.
15)АЦП последовательного приближения.
16)Основные характеристики АЦП. Что такое дискретизация по времени и квантование по уровню. Опорное напряжение. Подключение АЦП к микроконтроллеру.
17)АЦП в микропроцессоре 5535. (характеристики, блок-схема подключения

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информатика и системы управления».

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная системы контроля и оценки успеваемости студентов.

При промежуточном контролеуспеваемость студентовоценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 5.2–Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-2. Способен проектировать и обеспечивать функционирование интеллектуальных систем обработки информации и управления	ИПКС-2.2.Обеспечивает функционирование интеллектуальных систем обработки информации и управления	Не способенвыделить этапы проектирования и обеспечения функционирования интеллектуальных систем обработки информации и управления.	Может назвать некоторые этапы проектирования и обеспечения функционирования интеллектуальных систем обработки информации и управления.	Может назвать основные этапы проектирования и обеспечения функционирования интеллектуальных систем обработки информации и управления.	Может назвать и обосновать этапы проектирования и обеспечения функционирования интеллектуальных систем обработки информации и управления.

Таблица 5.3 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокиий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1.Микропроцессорные системы управления: Учеб.пособие / Е. Б. Осокина ; Морской государственный университет им. Адмирала Г.И. Невельского: Изд-во Лань, 2022.-129 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система – URL: https://e.lanbook.com/book/171805

6.1.2.Архитектура встраиваемых систем / Д. Лакамера/ пер. с англ. В.С. Яценкова; под науч. ред. А.Ю. Романова – М: ДМК Пресс, 2023. 332 с – ISBN 978-5-93700-206-8.

6.1.3.Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: Учебное пособие / А.М. Сажнев А.М. Новосибирский государственный технический университет :Юрайт, 2022. — 139 с. — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // Юрайт : электронно-библиотечная система. — URL: https://urait.ru/book/mikroprocessornye-sistemy-cifrovye-ustroystva-i-mikroprocessory-496182

6.1.4. Микропроцессорные системы: учебное пособие, / В.Я.Хартов М, Издательский центр “Академия”, 2014. – 368с. (Сер.Бакалавриат) ISBN 978-5-4468-0440-5

6.1.5. Цифровой сигнальный процессор TMS320C5535 в системах управления(описание и программирование) Учебное пособие/ О.Н.Корелин, Э.С.Соколова, М.А.Степаненко Нижегородский государственный технический университет, Н.Новгород 2015, -95с.

6.2 Справочно-библиографическая литература

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

Использование журналов не предусмотрено при изучении дисциплины.

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микропроцессоры в системах управления» отправляются на электронные адреса групп.

6.1.6.Метод.указания к ауд. работе по дисциплине «Микропроцессоры в системах управлениядля студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: О.Н. Корелин, Н.Новгород, 2021, 10 с.

6.1.7.Метод. указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Микропроцессоры в системах управления» для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника”дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: О.Н. Корелин, Н.Новгород, 2020, 15 с.

6.1.8.Метод. указания по организации лабораторных работ по дисциплине «Микропроцессоры в системах управления» для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника”дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: О.Н. Корелин, Н.Новгород, 2020, 15 с.
6.1.9.Метод. указания по организации курсовых работ по дисциплине «Микропроцессоры в системах управления» для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника”дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: О.Н. Корелин, Н.Новгород, 2020, 15 с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1 -Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 7.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	IDE CCS (Code Composer Studio) www.ti.com
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	Eclipse (https://www.eclipse.org/)
	git (https://git-scm.com/), github (https://github.com/)

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице7.4указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.4– Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3

1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Каталог паттернов проектирования	https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

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
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриатадля студентов очного обучения, включает в себя компьютерные классы

1. ***Ауд. 4405 кафедры «Информатика и системы управления» - лаборатория Информационных технологий.***

Компьютеры, оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов.

- 5 рабочих мест DeskTopкомпьютеры,
- 4 шт Отладочная плата USBStick 5535,
- 2шт одноплатный компьютер BeagleBoneBlack
- 2шт. одноплатный компьютер RaspberryPi,
- 3 шт. Осциллограф RIGOL 1024
- 3 шт.генераторы сигналов произвольной формы Hantek.

Пакеты ПО (лицензионное):

- Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- Eclipse
- IDE CCS (Code Composer Studio)
- Open Office
- Virtual Box;
- Linux Ubuntu 20.04 (https://releases.ubuntu.com/20.04/)
- git (https://git-scm.com/)

Также, для самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенностьаудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	**6421** учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 Ггц, 4 Гб ОЗУ, 250 ГБ HDD, монитор 19” – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows7 (подпискаDreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия ApacheLicense 2.0) • AdobeAcrobatReader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензиея GNU LGPL); Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).
	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	• Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подпискаDreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензиея GNULGPL); • Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) • КонсультантПлюс(ГПД № 033210002541800007 9от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNUGPLv3)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихсяпо освоению дисциплины, образовательные технологии

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

При преподавании дисциплины «Микропроцессоры в системах управления», 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 сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология 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 современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom, Discord.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяетсятрадиционнаясистема контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

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 (Таблицы 4.4, 4.5, 4.6) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются

опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3Методические указания по освоению дисциплины на лабораторныхработах

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- навыков обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.5 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе

Методические указания по выполнению курсовой работы содержат описание последовательности выполнения. Рассматриваются особенности аппаратной части. Предлагаются типовые задания

10.6Методические 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.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных вРазделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

- защиту лабораторных работ.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных занятий.

Типовые задания для лабораторных занятий приведены в учебно-методических указаниях по проведению самостоятельной работы по дисциплине.

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

11.2.1. Защита курсового проекта/ работы

Порядок оформления и защиты курсовой работы приведены в методических указаниях по выполнению курсовых работ.

11.2.2. Зачет с оценкой для студентов очной формы обучения в 7 семестре, для студентов заочной формы обучения в 9 семестре.

Проводится в виде устного собеседования по типовым вопросам или выставляется по накопительной системе, как среднее арифметическое результатов проведенных в течение семестра контрольных работ.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой для студентов всех форм обучения:

1)Основные характеристики АЦП. Что такое дискретизация по времени и квантование по уровню. Опорное напряжение. Подключение АЦП к микроконтроллеру.
2)АЦП в микропроцессоре 5535. (характеристики, блок-схема подключения)
3)Подключение кнопок. Динамический опрос клавиатуры.
4)Подключение светодиода. Динамическая индикация на 7-ми сегментных индикаторах.
5)Последовательный интерфейс UART (RS485).
6)Последовательный интерфейс UART (RS232). Бит чётности в регистре PSW – последовательность его формирования при приёме и при передаче данных.
7)Синхронные последовательные интерфейсы. Интерфейсы SPIи I^2C.
8)Основные типы ассемблерных команд на примере 8051. Регистр PSW.
9)Виды адресации на примере 8051. Стек. Команда десятичной коррекции в 8051.
10)Назначение WatchdogTimer. Режим сброса. Режимы пониженного энергопотребления на примере 8051. JTAGинтерфейс.
11)Нелинейность. Понятие гармоник.
12)Основные характеристики микроконтроллера TMS320C5535.

11.2.3. Экзамен для студентов очной формы обучения в 8 семестре, для студентов заочной формы обучения в 10 семестре.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов всех форм обучения:

1)Основные критерии классификации типов микроконтроллеров
2)Периферийные блоки микропроцессоров
3)Синхронные последовательные интерфейсы.

4)Асинхронные последовательные интерфейсы.
5)АЦП последовательного приближения
6)Одноплатные компьютеры – особенности и область применения
7)Цифровые сигнальные процессоры
8)Понятие устойчивости системы автоматического управления (САУ).
9)Смысл линеаризации дифференциального уравнения САУ.
10)Критерии устойчивости САУ
11)Особенности ПИД регулирования.
12)Передаточная функция блоков САУ
13)Временные характеристики блоков САУ
14)Устойчивость по Ляпунову.
15)Типы соединений блоков САУ.
16)Критерии Гурвица и Михайлова
17)Среда разработки приложений для микроконтроллеров.
18)Назначение и принцип работы JTAGинтерфейса.
19)Частота Найквиста.
20)Влияние нелинейности характеристики на форму исследуемого сигнала.

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «Информатика и системы управления». Оценочные средства могут быть получены по требованию.