

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:

_____ Мякинников А.В.

подпись

ФИО

“18” АПРЕЛЯ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.4 Микропроцессорные системы

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 216 / 6
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Киселев Ю.Н., доцент

Нижний Новгород, 2023

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 МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 929 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 18.05.2023 № 21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 16.03.2023 № 6

Зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 18.04.2023 № 4

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-В-26

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

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. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
5.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	9
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	23
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	23
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	23
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
8.1 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	25
8.2 ПЕРЕЧЕНЬ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	26
8.3 ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	26
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	27
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
11.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	28
11.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА	29
11.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ	29
11.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА КУРСОВОЙ РАБОТЕ	29
11.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	30
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
12.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области принципов программного управления, типовых структур микро-ЭВМ, особенностей организации подсистем микро-ЭВМ, а также современных технологий, сред и платформ разработки аппаратных средств и ПО и их применения для решения практических задач.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Моделирование систем» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Применение современных средств разработки программного обеспечения, моделирования и отладки.
2. Разработка и анализ различных систем на базе современных микропроцессоров и микроконтроллеров.
3. Проектирование аппаратных и программных средств микро-ЭВМ.
4. Тестирования и отладка аппаратно-программных комплексов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Микропроцессорные системы» Б1.В.ОД.4 включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата по направлению «Информатика и вычислительная техника» профиля «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Микропроцессорные системы», являются:

- «Теоретические основы проектирования цифровых схем»;
- «Схемотехника».

Дисциплина «Микропроцессорные системы» является основополагающей для изучения дисциплины «Интерфейсы периферийных устройств», а также для преддипломной практики и выполнения ВКР.

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

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
<i>ПКС-2. (Способен сопрягать аппаратные и программные средства и обеспечивать их функционирование в составе вычислительных и автоматизированных систем)</i>								
Микропроцессорные системы								
Конструкторско-технологическое проектирование ЭВМ и комплексов								
Схемотехника								
Организация ЭВМ								
Интерфейсы периферийных устройств								
Принципы и методы организации системных программных средств								
Теоретические основы проектирования цифровых схем								
Системы хранения данных								
Интегрированные измерительно-управляющие системы								
Теория языков программирования и методы трансляции								
Человеко-машинное взаимодействие								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО

Таблица 4.1- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-2. Способен сопрягать аппаратные и программные средства и обеспечивать их функционирование в составе вычислительных и автоматизированных систем	ИПКС-2.1. Осуществляет сопряжение аппаратных и программных средств в составе вычислительных и автоматизированных систем	Знать: - структуру, функционирование и программные модели 8 и 16 разрядных микропроцессоров; - организацию системных интерфейсов микропроцессоров - организацию основных подсистем микро-ЭВМ: памяти, ввода/вывода, прерываний и прямого доступа; - состав и назначение контроллеров микропроцессорных комплектов K580, K1810, K1821; - особенности организации 32 и 64 разрядных микропроцессоров и систем на их основе; - особенности RISC процессоров - организацию сигнальных и других спецпроцессоров; - особенности и характеристики микроконтроллеров фирм INTEL, MikroChip, Atmel и др. - методику разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления.	Уметь: - разрабатывать логическую и физическую структуры микропроцессорных и микроконтроллерных систем; - разрабатывать алгоритмы функционирования в соответствии с предъявляемыми к системе требованиями; - использовать современные средства разработки программного обеспечения, моделирования и отладки; - решать задачи, связанные с разработкой и анализом различных систем на базе выпускаемых микропроцессоров и микроконтроллеров.	Владеть: - методами проектирования аппаратных и программных средств микро-ЭВМ; - методами моделирования и исследования аппаратно-программных комплексов; - методами тестирования, отладки и испытаний аппаратно-программных комплексов; - опытом деятельности в области разработки управляющих микропроцессорных систем различного назначения.	Выполнение сквозного индивидуального задания – 20 вариантов	Вопросы для устного собеседования – 13 билетов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. 216 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблицах 5.1-5.3.

Таблица 5.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		5 сем	6 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	72	144
1. Контактная работа:	94	38	56
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	85	34	51
занятия лекционного типа (Л)	34	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	51	17	34
1.2 Внеаудиторная, в том числе	9	4	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине			
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	95	34	61
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.)	51	26	25
Подготовка к экзамену (контроль)	27		27
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	8	8	

Таблица 5.2 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		5 сем	6 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	72	144
1. Контактная работа:	94	30	39
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	85	26	34
занятия лекционного типа (Л)	34	9	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	51	17	17
1.2 Внеаудиторная, в том числе	9	4	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине			
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	95	42	78
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.)	51	34	42
Подготовка к экзамену (контроль)	27		27
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	8	8	

Таблица 5.3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		3 курс
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	216
1. Контактная работа:	29	29
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	20	20
занятия лекционного типа (Л)	10	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	10	10
1.2 Внеаудиторная, в том числе	9	9
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	174	174
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.)	138	138
Подготовка к экзамену (контроль)		
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	13	13

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 5.4 - 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						
Раздел 1. Архитектура микропроцессора и микро-ЭВМ											
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 1.1 Основные исторические этапы создания и развития микропроцессоров и микро-ЭВМ.	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 1.2 Организация процесса обработки информации в МП системах.	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 1.3 Организация управления процессом обработки информации. Общая структурная схема микро-ЭВМ. Состав и назначение основных устройств микро-ЭВМ	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема лабораторной работы 1 Знакомство с симулятором «Analyzer» для разработки и отладки цифровых систем		4			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция			
	Тема лабораторной работы 2 Программирование на ASM80 модели микро-ЭВМ для управления цифровым индикатором		4			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция			
	Итого по 1 разделу	6	8			1	10				
Раздел 2. Организация 8-и и 16-и разрядных микропроцессоров. Микро-ЭВМ на их основе											
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 2.1 Структура микропроцессоров K580BM80 и K1810BM86. Блок арифметическо-логических операций. Блок регистров. Блок	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			

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					
	синхронизации и управления. Тактирование и синхронизация. Управление системной шиной. Управление прерываниями. Управление захватом. Анализ готовности.									
	Тема 2.2 Типовые машинные циклы и их временные диаграммы: чтение памяти, запись в память, ввод из регистра интерфейса, вывод в регистр интерфейса, прерывание, останов. Выполнение команд.	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема 2.3 Типовые структуры блока центрального процессора микро-эвм. Реакция центрального процессора на сигнал запроса прерывания.	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема 2.4 Организация обмена данными с внешними устройствами.	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 3 Структура микропроцессора K580BM80, исследование временных диаграмм выполнения команд		4			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 4 Исследование реакции процессора K580BM80 на сигналы запросов прерывания		5			3	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Итого по 2 разделу	8	9		2	13				
Раздел 3. Архитектура современных микропроцессоров										
ПКС-2.	Тема 3.1 Конвейерная обра-	3				3	Подготовка к лекциям	Видео-		

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					
ИПКС-2.1.	ботка команд. Роль кэш-памяти. Производительность конвейерной обработки команд. Источники конфликтов при конвейерной обработке. Суперскалярная архитектура процессоров.						[7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	конференция		
	Итого по 3 разделу	3			1	3				
	Подготовка к зачету					8				
	Итого за 5 семестр	17	17		4	26				

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					
Раздел 4. Спецпроцессоры обработки данных										
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 4.1 Микропроцессоры с RISC архитектурой. Процессоры TMS. Назначение, архитектура, особенности. Назначение выводов и сигналов, типовой цикл процессора.. Организация обмена с внешней средой. Программная модель. Применение процессоров.	3				6	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 1 разделу	3			1	6				
Раздел 5. Однокристалльные микро-ЭВМ										
ПКС-2.	Тема 5.1 Место однокри-	3				6	Подготовка к лекциям	Видео-лекция.		

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					
ИПКС-2.1.	стальных микроконтроллеров среди других средств автоматизации. Классы задач встроенного управления. Обзор типов однокристальных микроконтроллеров. Микроконтроллер CISC архитектуры MCS-51						[7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 5.2 Микроконтроллер RISC архитектуры AVR. Микроконтроллеры PIC. Примеры систем.	3				7	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 5 Организация аппаратных и программных средств микро-ЭВМ для общения с оператором		8			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 6 Моделирование и отладка микро-ЭВМ на микроконтроллере PIC16F84A в симуляторе «Analyzer»		8			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 7 Моделирование устройств на микроконтроллерах AVR в симуляторе «Analyzer»		9			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Итого по 2 разделу	6	25		2	34				
	Раздел 6. Проектирование микро-эвм									
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 6.1 Обзор САПР для проектирования электронных устройств. Пакеты для разработки аппаратных средств микропроцессорных устройств. Средства разработки программного обеспечения микропроцессорных	4				7	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		

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					
	устройств. Компиляторы ассемблера. Средства дизассемблирования. Эмуляторы. Отладчики.									
	Тема 6.2 Средства разработки аппаратного и программного обеспечения устройств на микроконтроллерах. Компиляторы. Симуляторы. Отладчики.	4				7	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 8 Разработка и исследование модели мультивибратора на Pic16F84 в симуляторе «Analyzer»		9			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Итого по 3 разделу	8	9		2	21				
	Подготовка к экзамену					27				
	Итого за 6 семестр	17	34		5	61				
	Итого	34	51		9	95				

Таблица 5.5 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очно-заочного 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					
Раздел 1. Архитектура микропроцессора и микро-ЭВМ										

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-2.1.	Тема 1.1 Основные исторические этапы создания и развития микропроцессоров и микро-ЭВМ.	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 1.2 Организация процесса обработки информации в МП системах.	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 1.3 Организация управления процессом обработки информации. Общая структурная схема микро-ЭВМ. Состав и назначение основных устройств микро-ЭВМ	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы 1 Знакомство с симулятором «Analyzer» для разработки и отладки цифровых систем		4			3	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 2 Программирование на ASM80 модели микро-ЭВМ для управления цифровым индикатором		4			3	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Итого по 4 разделу	3	8		1	15				
Раздел 2. Организация 8-и и 16-и разрядных микропроцессоров. Микро-ЭВМ на их основе										
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 2.1 Структура микропроцессоров K580BM80 и K1810BM86. Блок арифметическо-логических операций. Блок регистров. Блок синхронизации и управления. Тактирование и синхронизация. Управление системной шиной. Управление прерываниями. Управление захватом. Анализ го-	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		

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					
	товности.									
	Тема 2.2 Типовые машинные циклы и их временные диаграммы: чтение памяти, запись в память, ввод из регистра интерфейса, вывод в регистр интерфейса, прерывание, останов. Выполнение команд.	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема 2.3 Типовые структуры блока центрального процессора микро-эвм. Реакция центрального процессора на сигнал запроса прерывания.	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема 2.4 Организация обмена данными с внешними устройствами.	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 3 Структура микропроцессора K580BM80, исследование временных диаграмм выполнения команд		4			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 4 Исследование реакции процессора K580BM80 на сигналы запросов прерывания		5			3	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Итого по 5 разделу	4	9		2	16				
Раздел 3. Архитектура современных микропроцессоров										
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 3.1 Конвейерная обработка команд. Роль кэш-памяти. Производительность конвейерной обработки команд. Источники конфликтов при конвейерной обработке. Суперскалярная архи-	2				3	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		

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					
	текстура процессоров.									
	Итого по 6 разделу	2			1	3				
	Подготовка к зачету					8				
	Итого за 5 семестр	9	17		4	34				

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						
Раздел 4. Спецпроцессоры обработки данных											
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 4.1 Микропроцессоры с RISC архитектурой. Процессоры TMS. Назначение, архитектура, особенности. Назначение выводов и сигналов, типовой цикл процессора.. Организация обмена с внешней средой. Программная модель. Применение процессоров.	3				7	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Итого по 4 разделу	3			1	7					
Раздел 5. Однокристалльные микро-ЭВМ											
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 5.1 Место однокристалльных микроконтроллеров среди других средств автоматизации. Классы задач встроенного управления. Обзор типов однокристалльных микроконтроллеров.	3				9	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			

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					
	Микроконтроллер CISC архитектуры MCS-51									
	Тема 5.2 Микроконтроллер RISC архитектуры AVR. Микроконтроллеры PIC. Примеры систем.	3				9	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 5 Организация аппаратных и программных средств микро-ЭВМ для общения с оператором		4			9	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 6 Моделирование и отладка микро-ЭВМ на микроконтроллере PIC16F84A в симуляторе «Analyzer»		4			9	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 7 Моделирование устройств на микроконтроллерах AVR в симуляторе «Analyzer»		4			9	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Итого по 5 разделу	6	12		2	45				
Раздел 6. Проектирование микро-ЭВМ										
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 6.1 Обзор САПР для проектирования электронных устройств. Пакеты для разработки аппаратных средств микропроцессорных устройств. Средства разработки программного обеспечения микропроцессорных устройств. Компиляторы ассемблера. Средства дизассемблирования. Эмуляторы. Отладчики.	4				9	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема 6.2 Средства разработки аппаратного и про-	4				9	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		

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					
	граммного обеспечения устройств на микроконтроллерах. Компиляторы. Симуляторы. Отладчики.									
	Тема лабораторной работы 8 Разработка и исследование модели мультивибратора на Pic16F84 в симуляторе «Analyzer»		5			8	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Итого по 6 разделу	8	5		2	26				
	Подготовка к экзамену					27				
	Итого за 6 семестр	17	17		5	78				
	Итого	34	34		9	120				

Таблица 5.6 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного 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						
Раздел 1. Архитектура микропроцессора и микро-ЭВМ											
ПКС-2, ИПКС-2.1.	Тема 1.1 Основные исторические этапы создания и развития микропроцессоров и микро-ЭВМ.	0.5				9	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			

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 1.2 Организация процесса обработки информации в МП системах.	0.5				9	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 1.3 Организация управления процессом обработки информации. Общая структурная схема микро-ЭВМ. Состав и назначение основных устройств микро-ЭВМ	0.5				9	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы 1 Знакомство с симулятором «Analyzer» для разработки и отладки цифровых систем		2			9	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 2 Программирование на ASM80 модели микро-ЭВМ для управления цифровым индикатором		2			9	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Итого по 1 разделу	1.5	4		2	45				
Раздел 2. Организация 8-и и 16-и разрядных микропроцессоров. Микро-ЭВМ на их основе										
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 2.1 Структура микропроцессоров K580BM80 и K1810BM86. Блок арифметическо-логических операций. Блок регистров. Блок синхронизации и управления. Тактирование и синхронизация. Управление системной шиной. Управление прерываниями. Управление захватом. Анализ готовности.	0.5				9	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.2 Типовые машинные циклы и их временные диаграммы: чтение памяти,	0.5				10	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		

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					
	запись в память, ввод из регистра интерфейса, вывод в регистр интерфейса, прерывание, останов. Выполнение команд.									
	Тема 2.3 Типовые структуры блока центрального процессора микро-эвм. Реакция центрального процессора на сигнал запроса прерывания.	0.5				10	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема 2.4 Организация обмена данными с внешними устройствами.	1				10	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 3 Структура микропроцессора K580BM80, исследование временных диаграмм выполнения команд		2			10	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 4 Исследование реакции процессора K580BM80 на сигналы запросов прерывания		2			10	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Итого по 2 разделу	2.5	4		1	59				
Раздел 3. Архитектура современных микропроцессоров										
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 3.1 Конвейерная обработка команд. Роль кэш-памяти. Производительность конвейерной обработки команд. Источники конфликтов при конвейерной обработке. Суперскалярная архитектура процессоров.	1				10	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Итого по 3 разделу	1			1	10				
Раздел 4. Спецпроцессоры обработки данных										

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-2.1.	Тема 4.1 Микропроцессоры с RISC архитектурой. Процессоры TMS. Назначение, архитектура, особенности. Назначение выводов и сигналов, типовой цикл процессора.. Организация обмена с внешней средой. Программная модель. Применение процессоров.	1				10	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 4 разделу	1				1	10			
Раздел 5. Однокристалльные микро-ЭВМ										
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 5.1 Место однокристалльных микроконтроллеров среди других средств автоматизации. Классы задач встроенного управления. Обзор типов однокристалльных микроконтроллеров. Микроконтроллер CISC архитектуры MCS-51	1				10	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 5.2 Микроконтроллер RISC архитектуры AVR. Микроконтроллеры PIC. Примеры систем.	1				10	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы 5 Организация аппаратных и программных средств микро-ЭВМ для общения с оператором		2			10	Подготовка к лабораторной работе [7.4]	Видео-конференция		
	Итого по 5 разделу	2	2			2	30			
Раздел 6. Проектирование микро-ЭВМ										
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 6.1 Обзор САПР для проектирования электронных устройств. Пакеты для разработки аппаратных	1				10	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		

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					
	средств микропроцессорных устройств. Средства разработки программного обеспечения микропроцессорных устройств. Компиляторы ассемблера. Средства дизассемблирования. Эмуляторы. Отладчики.									
	Тема 6.2 Средства разработки аппаратного и программного обеспечения устройств на микроконтроллерах. Компиляторы. Симуляторы. Отладчики.	1				10	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-конференция		
	Итого по 6 разделу	2			2	20				
	Подготовка к экзамену					13				
	Итого	10	10		9	174				

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

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

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Вычислительные системы и технологии».

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 6.1 - При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6.2 – 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 сопрягать аппаратные и программные средства и обеспечивать их функционирование в составе вычислительных и автоматизированных систем	ИПКС-2.1. Осуществляет сопряжение аппаратных и программных средств в составе вычислительных и автоматизированных систем	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены: организация системных интерфейсов микропроцессоров; организация основных подсистем микро-ЭВМ (памяти, ввода/вывода, прерываний и прямого доступа); состав и назначение контроллеров микропроцессорных комплектов К580, К1810, К1821; особенности организации 32 и 64 разрядных микропроцессоров и систем на их основе; осо-	Фрагментарные, поверхностные знания: организации системных интерфейсов микропроцессоров; организации основных подсистем микро-ЭВМ (памяти, ввода/вывода, прерываний и прямого доступа); состава и назначения контроллеров микропроцессорных комплектов К580, К1810, К1821; особенностей организации 32 и 64 разрядных микропроцессоров и систем на их ос-	Имеет знания организации системных интерфейсов микропроцессоров; организации основных подсистем микро-ЭВМ (памяти, ввода/вывода, прерываний и прямого доступа); состава и назначения контроллеров микропроцессорных комплектов К580, К1810, К1821; особенностей организации 32 и 64 разрядных мик-	Имеет глубокие знания организации системных интерфейсов микропроцессоров; организации основных подсистем микро-ЭВМ (памяти, ввода/вывода, прерываний и прямого доступа); состава и назначения контроллеров микропроцессорных комплектов К580, К1810, К1821; особенностей организации 32 и 64 разрядных мик-

		бенности RISC процессоров; особенности и характеристики микроконтроллеров фирм INTEL, MikroChip, Atmel и др.; методика разработки и отладки программных средства микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления. Обучаемый не умеет разрабатывать логическую и физическую структуры микропроцессорных и микроконтроллерных систем; разрабатывать алгоритмы функционирования в соответствии с предъявляемыми к системе требованиями; использовать современные средства разработки программного обеспечения, моделирования и отладки; решать задачи, связанные с разработкой и анализом различных систем на базе современных микропроцессоров и микроконтроллеров.	нове; особенно-стей RISC процессоров; особенностей и характеристики микроконтроллеров фирм INTEL, MikroChip, Atmel и др.; методики разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления. Обучаемый не умеет разрабатывать логическую и физическую структуры микропроцессорных и микроконтроллерных систем; разрабатывать алгоритмы функционирования в соответствии с предъявляемыми к системе требованиями; использовать современные средства разработки программного обеспечения, моделирования и отладки; решать задачи, связанные с разработкой и анализом различных систем на базе современных микропроцессоров и микроконтроллеров.	ропроцессоров и систем на их основе; особенностей RISC процессоров; особенностей и характеристики микроконтроллеров фирм INTEL, MikroChip, Atmel и др.; методики разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления. Обучаемый умеет разрабатывать логическую и физическую структуры микропроцессорных и микроконтроллерных систем; разрабатывать алгоритмы функционирования в соответствии с предъявляемыми к системе требованиями; использовать современные средства разработки программного обеспечения, моделирования и отладки; решать задачи, связанные с разработкой и анализом различных систем на базе современных микропроцессоров и микроконтроллеров.	ропроцессоров и систем на их основе; особенностей RISC процессоров; особенностей и характеристики микроконтроллеров фирм INTEL, MikroChip, Atmel и др.; методики разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления. Обучаемый умеет разрабатывать логическую и физическую структуры микропроцессорных и микроконтроллерных систем; разрабатывать алгоритмы функционирования в соответствии с предъявляемыми к системе требованиями; использовать современные средства разработки программного обеспечения, моделирования и отладки; решать задачи, связанные с разработкой и анализом различных систем на базе современных микропроцессоров и микроконтроллеров.
--	--	--	---	--	--

Таблица 6.3 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий 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.

	ки.
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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

- 7.1.1. Сергеев С.Л. Архитектуры вычислительных систем: Учебник / С.Л. Сергеев. СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
- 7.1.2. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Т. В. Гвоздева, Б.А. Баллод. Ростов н/Д: Феникс, 2009.
- 7.1.3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем / О.П. Новожилов. М. : Юрайт, 2012.

7.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

- 7.2.1 Антипенский Р.В., Фадин А.Г. Схемотехническое проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств / Р.В. Антипенский, А.Г. Фадин. М.: Техносфера, 2007.
- 7.2.2 Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL. 4-е изд. / А.В. Евстифеев. М. : Додэка-XXI, 2007.

7.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 7.3.1 Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии Журнал "Информационные технологии" (novtex.ru).
- 7.3.2 Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек (aselibrary.ru).
- 7.3.3 Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - About journal (jitcs.ru)

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Информационные технологии в электронном варианте находятся на кафедре «Вычислительные системы и технологии», в библиотеке НГТУ им. Р.Е.Алексеева. Электронные варианты методических указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп.

8. 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).

8.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8.1 - Перечень электронных библиотечных систем

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

8.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	Браузер Google Chrome
	Симулятор для разработки, моделирования и отладки цифровых систем Analyzer (разработка кафедры «Вычислительные системы и технологии», Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011618719 от 09.11.2011г.)

Таблица 8.3 – Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного и заочного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	Браузер Google Chrome
	Симулятор для разработки, моделирования и отладки цифровых систем Analyzer (разработка кафедры «Вычислительные системы и технологии», Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011618719 от 09.11.2011г.)

8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 8.4 указан 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 8.4 – 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 РОССТАН-	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts

	ДАРТ	
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9.1 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.ntnu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 9.1 - 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

10. 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 бакалавриата и проведения лабораторных работ для студентов очного обучения, включает в себя:

1. Компьютерные классы НГТУ им. Р.Е.Алексеева (6 корпус НГТУ, аудитории 6342, 6339), оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов (12 рабочих мест), оборудованных компьютерами:

- процессор: CPU IntelCore i3-2120 3.3 GHz;
- материнская плата: Asusp8h61-MLX2;
- оперативная память: 4 Gb (2*2Gb) DDR 3;
- жесткий диск: 500 Gb.

с пакетами ПО общего назначения:

- Windows 7;
- Linux;
- OpenOffice.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата и проведения лабораторных работ для студентов очного, очно-заочного и заочного обучения, включает в себя компьютерные классы

1. Ауд. 5412 кафедры «Вычислительные системы и технологии»,

Компьютеры оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. 6 рабочих мест, включающих моноблоки

Lenovo S710 Intel Core i3-3240/4 Gb RAM, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к сети Интернет.

Пакеты ПО (лицензионное): Лицензия WindowsOEM (входила в поставку моноблоков)

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- JDK 8 и выше (<https://adoptopenjdk.net/>);
- Фреймворк Java Spring 5(<https://spring.io/projects/spring-framework>)
- Eclipse (<https://www.eclipse.org/>)
- IntelliJ Idea (<https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/>)
- git (<https://git-scm.com/>)
- Maven (<https://maven.apache.org/>)

2. Ауд. 5422 кафедры «Вычислительные системы и технологии»,

Компьютеры оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. 5 рабочих мест, включающих персональные компьютеры Intel Core i5-9400/8 Gb RAM (5 шт.), в составе локальной вычислительной сети, с подключением к сети Интернет.

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- Linux Ubuntu 20.04 (<https://releases.ubuntu.com/20.04/>)
- JDK 8 и выше (<https://adoptopenjdk.net/>);
- СУБД Postgresql 11 (<https://www.postgresql.org/>);
- Фреймворк Java Spring 5(<https://spring.io/projects/spring-framework>);
- IntelliJ Idea (<https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/>);
- git (<https://git-scm.com/>);
- Maven (<https://maven.apache.org/>).

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

- аудитория 6543;
- аудитория 6545 (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).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 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.

При преподавании дисциплины «Микропроцессорные системы» 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 может сопровождаться 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, лабораторных 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 лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom, Discord.

Иницируется 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 применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена 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.

11.2 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 5.4, 5.5, 5.6). 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 лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

11.3 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 подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

11.4 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе

Курсовой проект выполняется в 6 семестре. Каждому студенту выдаётся индивидуальное задание. Текущий контроль выполнения курсового проекта проводится в течение всего семестра по графику. Защита происходит в зачетную неделю.

11.5 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.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 10. 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.

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

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая выполнение и защиту лабораторных работ **для студентов всех форм обучения**. Зачет для студентов очной формы обучения в 5 семестре, для студентов очно-заочной формы обучения в 5 семестре. Экзамен для студентов очной формы обучения в 6 семестре, для студентов очно-заочной формы обучения в 6 семестре, для студентов заочной формы обучения на 3 курсе.

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

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

1. Можно ли применять микропроцессорные вычислительные средства для решения задач управления?
2. Для чего необходимо почти во всех случаях специализировать универсальные микропроцессорные средства при их применении для решения четко определенных задач?
3. Как связано между собой микропрограммное и программное управление в МП?
4. Возможно ли построение микро-ЭВМ только с одним видом управления? Какие недостатки и достоинства приобретает микро-ЭВМ при этом?
5. Какие задачи решает блок прерывания программ МП? Сколько уровней прерывания должен иметь МП?
6. Перечислить задачи, которые позволяет решить стек в МПС. Какой должна быть глубина стека?
7. Перечислить основные возможности, представляемые регистровой и стековой архитектурой МП.
8. Какими факторами объясняется возникновение МП с архитектурой "память - память"?

9. Перечислить достоинства и недостатки полупроводникового ОЗУ статического и динамического типа.
10. Объяснить, как организуются временные соотношения при выполнении операций чтения из памяти и записи в память при взаимодействии МП с ОЗУ.
11. Рассмотреть основные функции отдельных шин и их групп в информационной магистрали интерфейса.
12. Перечислить преимущества, обеспечиваемые вводом/выводом данных в канале прямого доступа в память. Какие аппаратные средства МП обеспечивают возможность реализации канала прямого доступа в память?

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

1. Определение МП. Классификация МП наборов. Микроконтроллеры. Области применения.
2. Определение МПС. Основные характеристики. Обобщенная схема МПС.
3. Структура типового МП (основные блоки и их функциональное назначение). Обработка информации в МП. Цикл управления фон Неймана. Сравнение Гарвардской и фон-Неймановской архитектур ЭВМ.
4. Логическая структура МП с развитой архитектурой.
5. МП с жестким и микропрограммным управлением.
6. Виды запросов на прерывания и способы их обслуживания.
7. Архитектура МП. Типы архитектур МП. Архитектура 8- и 16-разрядных МП.
8. Обмен информацией с внешней средой. Принцип квитиования.
9. Система команд МП. Типы и форматы команд. Способы адресации памяти.
10. Система памяти МПС. Состав и основные характеристики.
11. ОЗУ. Характеристика основных типов ОЗУ.
12. ПЗУ. Основные характеристики микросхем ПЗУ.
13. Буферная память. Стековая память. Надежность ЗУ.
14. Понятие унифицированного интерфейса. Интерфейс с изолированной и с общей шиной.
16. Программная модель контроллера ввода/вывода. Параллельный и последовательный форматы данных.
17. Контроллер последовательной синхронной передачи.
18. Контроллер последовательной асинхронной передачи.
19. Интерфейс параллельного ввода.
20. Методы и средства управления вводом/выводом данных. Программно-управляемая передача данных.
21. Обмен в режиме прерывания. Программные и аппаратные средства, обеспечивающие обмен в режиме прерывания.
22. Обмен в режиме ПДП. Виды, характеристика.
23. Однокристальные микроЭВМ фирм Intel, Texas Instrument, Z8. PIC и Atmel- контроллеры.
24. Программное обеспечение МПС. Подготовка программ к вводу. Трансляторы, основные виды, их характеристика.
25. Проектирование МПС. Уровни представления МПС. Отладка. Характеристика этапов проектирования МПС.

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ _____ ” _____ 2023 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ОД.4 Микропроцессорные системы»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки **бакалавров**/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки: 2023

Курс 3

Семестр 5,6

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Киселев Ю.Н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ВСТ
_____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ВСТ _____ «__» _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 20__ г.
