

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

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мякинников А.В.

подпись

ФИО

“10” ИЮНЯ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.11 Организация ЭВМ

(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 2020, 2021

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 252 / 7
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет, экзамен

Разработчик: Зеленский В.П., к.т.н., доцент

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 10.06.2021_№_6

протокол от 22.06.2021_№_9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 12.05.2021_№_10

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 10.06.2021_№_1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-В-33

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	6
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.	39
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	39
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	39
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	40
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	41
8.1 Перечень информационных справочных систем.....	41
8.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	41
8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.....	41
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	42
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	42
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	43
11.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	43
11.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА	44
11.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ	44
11.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА КУРСОВОЙ РАБОТЕ	44
11.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	44
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	45
12.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	45

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области принципов построения и функционирования ЭВМ, процессоров, ОЗУ, средств комплексирования ЭВМ и построения многомашинных комплексов, а также навыков конфигурирования аппаратных средств для организации эффективной среды обработки информации.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Организация ЭВМ и вычислительных систем» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Построение персональных компьютеров, серверов локальных сетей и промышленных ЭВМ.
2. Комплексирование ЭВМ и построение многомашинных комплексов.
3. Определение конфигурации и структуры средств вычислительной техники для эффективной реализации аппаратно-программных комплексов различного назначения и определение возможностей по их модернизации.
4. Конфигурирования аппаратных средств для организации эффективной среды обработки информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Организация ЭВМ» Б1.В.ОД.11 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 «Организация ЭВМ», являются:

- «Схемотехника»;
- «Теоретические основы проектирования цифровых схем»;
- «Прикладная теория информации».

Дисциплина «Организация ЭВМ» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Организация и проектирование информационных систем», а также для преддипломной практики и выполнения ВКР.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)¹

Таблица 3.1 - Формирование компетенций дисциплинами

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-2.2. Обеспечивает функционирование аппаратных и программных средств в составе вычислительных и автоматизированных систем	Знать: - основные принципы построения и функционирования центральной части компьютера, процессоров, ОЗУ; - средства комплексирования ЭВМ и построения многомашинных комплексов; - особенности построения персональных компьютеров, серверов локальных сетей и промышленных ЭВМ.	Уметь: - определять конфигурацию и структуру средств вычислительной техники для эффективной реализации аппаратно-программных комплексов различного назначения и возможности по их модернизации.	Владеть: - навыками определения конфигурации и структуры средств вычислительной техники; - навыками конфигурирования аппаратных средств для организации эффективной среды обработки информации.	Вопросы для проверки освоения лекционного материала (тест); вопросы, задаваемые в процессе защиты лабораторной работы; контрольные вопросы для проверки результатов самостоятельной работы	Вопросы для устного собеседования – 22 билета

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. 252 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	252	144	108
1. Контактная работа:	110	55	55
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	102	51	51
занятия лекционного типа (Л)	68	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	34	17	17
1.2 Внеаудиторная, в том числе	8	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине			
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	115	89	26
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	18	18	

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.)	79	53	26
Подготовка к экзамену (контроль)	27		27
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	18	18	

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 7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	252	252
1. Контактная работа:	69	69
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	61	61
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	27	27
1.2 Внеаудиторная, в том числе	8	8
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	147	147
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	28	28
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.)	119	119
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

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 4 курс
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	252	252
1. Контактная работа:	38	38
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	30	30
занятия лекционного типа (Л)	14	14
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	16	16
1.2 Внеаудиторная, в том числе	8	8
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	201	201
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		

контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	28	28
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.)	173	173
Подготовка к экзамену (контроль)	13	13
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
Раздел 1. Введение										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 1.1. Принципы программного управления. Архитектура фон-Неймана: основные постулаты и взгляд на них с современных позиций	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 1.2. Обобщенная структура ЭВМ с фон-Неймановской и Гарвардской архитектурой. Функционирование во времени. Основные структуры реальных ЭВМ	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 1 разделу	4			1	8				
Раздел 2. Функциональная и структурная организация процессора										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 2.1. Система команд процессора: основные типы и форматы, алгоритмическая полнота системы команд, методы адресации	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.2 Обобщенная функциональная схема процессора. Блок обработки кодов: назначение, вырабатываемые сигналы, возможные реализа-	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	ции. Блок обработки команд. Блок регистров: основные регистры и их назначение									
	Тема 2.3. Устройство управления: назначение и пути реализации. Принцип микропрограммного управления	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.4. Микропрограммные автоматы с принудительной адресацией: общая структура, реализация механизма ветвлений. Микропрограммные автоматы с естественной адресацией: общая структура, реализация механизма ветвлений. Методы сокращения длины управляющего кода	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.5. Структурные методы повышения производительности процессоров. Основные подходы к повышению производительности. Конвейер команд: проблемы загрузки конвейера, требования к системе команд с точки зрения максимальной производительности, по-	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	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					
	нятие RISC и CISC процессора, очереди команд, предсказание ветвлений. Конвейеры обработки данных, проблемы загрузки конвейеров. Параллельное выполнение команд, суперскалярность, проблемы загрузки: динамическое исполнение команд, VLIW архитектуры, поддержка многопоточности. Обобщенная структурная схема RISC процессора									
	Тема лабораторной работы: «Представление информации в ЭВМ и операции в двоичных кодах»		5			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видеоконференция		
	Тема лабораторной работы: «Исследование структуры и принципа действия двоичного арифметического устройства. Методы машинного умножения»		6			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видеоконференция		
	Тема лабораторной работы: «Исследование устройства микропрограммного управления»		6			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видеоконференция		
	Итого по 2 разделу	10	17		1	32				

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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
Раздел 3. Организация оперативной памяти ЭВМ										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 3.1 Построение модулей памяти на интегральных микросхемах. Организация подсистемы оперативной памяти ЭВМ, пути и особенности масштабирования ОЗУ	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 3.2. Структурные методы повышения производительности ОЗУ. Расслоение памяти: организация памяти с буферированием адреса и данных, использование структурных особенностей организации интегральных микросхем ЗУ, совершенствование методов доступа к ЗУ, конвейерный и блочный доступ.	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 3.3. Пути увеличения производительности системы процессор – память. Уменьшение интенсивности взаимодействия с внешним миром: увеличение ширины выборки, организация внутренней памяти процессора. Принцип локальности и иерархическая организа-	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	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					
	ция памяти как компромисс между стоимостью и производительностью. КЭШ память: общие идеи и проблемы. КЭШ памяти прямого отображения: алгоритм работы и структурная схема. Пути обеспечения когерентности КЭШ и ОЗУ в однопроцессорных системах									
	Тема 3.4. Методы расширения адресного пространства в малоразрядных МП и МКЭВМ	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]			
	Тема 3.5. Общие вопросы управления памятью (распределение и защита ресурсов). Динамическая переадресация, пути реализации. Организация виртуальной памяти: структура аппаратных средств поддержки.	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]			
	Тема 3.6. Обеспечение отказоустойчивости оперативной памяти.	2			1	4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]			
	Итого по 3 разделу	12			1	24				
Раздел 4. Организация ввода-вывода										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 4.1. Структура устройств сопряжения с периферийным оборудованием, системы с Общей	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	шиной, организация передачи данных на системной шине, синхронный и асинхронный обмен, управление циклом шины сигналом «готовность ВУ», нормально готовые и не готовые системы.									
	Тема 4.2. Программно-управляемый ввод-вывод: структура программных и аппаратных средств. Организация ввода-вывода по прерываниям.	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 4.3. Обобщенная структура системы прерывания ЭВМ: основные решаемые задачи и методы их решения.	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 4.4. Внепроцессорный обмен: общая идея и режимы обмена, основные подходы к управлению КППД и организации передачи данных. Каналы и процессоры ввода вывода, структуры подсистем ввода вывода	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 4 разделу	8				1	7			
	Подготовка к зачету (контроль)						18			
	Итого за семестр 5	34	17			4	89			

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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
Раздел 5. Однопроцессорные системы										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 5.1. Однопроцессорные системы с централизованным программным управлением	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 5.2. Общие подходы к повышению производительности однопроцессорных систем: децентрализация управления, распараллеливание операций, структурная согласованность	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 5.3. Методы повышения производительности систем на расчетных задачах. Подключение функциональных расширителей.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: «Конфигурирование ПК средствами BIOS»		5			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: «Исследование путей повышения производительности ПК средствами BIOS»		6			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 5 разделу	6	11			1	7			
Раздел 6. Многопроцессорные системы										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 6.1. Общие принципы построения много-	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1,	Видео-лекция. 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					
	процессорных систем. Общая классификация многопроцессорных систем: SMP, MPP, NUMA архитектуры						7.2.2]	консультация.		
	Тема 6.2. SMP системы: общие принципы построения, достоинства и недостатки. SMP системы с магистрально-модульной организацией: принципы построения, преимущества и недостатки, методы организации доступа к Общей шине, особенности построения модулей ЦП. Многопроцессорные системы с коммутацией связей: принципы построения, преимущества и недостатки. Многопроцессорные системы на базе коммутируемой памяти. Проблемы обеспечения когерентности КЭШ в многопроцессорных системах	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 6.3. MPP системы: достоинства и недостатки, основные топологии систем с регулярными связями. Транспьютеры. Архитектура NUMA.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	Тема 6.4. Особенности построения многоядерных процессоров	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 6.5. Особенности построения ЭВМ различного назначения	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: «Определение состава аппаратных средств и структурной схемы персонального компьютера»		6			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 6 разделу	10	6			1	7			
Раздел 7. Многомашинные комплексы										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 7.1. Основные методы и сравнительные характеристики комплексирования ЭВМ	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 7.2. Кластеры ЭВМ: общая идеология и пути реализации. Общие принципы построения отказоустойчивых и высокопроизводительных кластеров, кластеров с выравниванием загрузки, серверные фермы.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 7 разделу	4				1	2			
Раздел 8. Пути повышения надежности ЭВМ и систем										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 8.1. Общие подходы к повышению надежно-	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1,	Видео-лекция. 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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	сти систем: понятие надежности и основные числовые характеристики, Основные подходы, обеспечивающие создание надежных систем.						7.2.2]	консультация.		
	Тема 8.2. Организация систем контроля и диагностики.	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 8.3. Основные приемы реализации систем нечувствительных к отказам (Fault-Tolerance) и построения систем высокой доступности High Availability	2				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 8.4. Общие подходы к реализации систем восстановления вычислительного процесса.	4				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 8.5. Программные средства контроля диагностики	4				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 8 разделу	14				10				
	Подготовка к экзамену					27				
	Итого за семестр 6	34	17			4	26			
	Итого	68	34			8	115			

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. Введение										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 1.1. Принципы программного управления. Архитектура фон-Неймана: основные постулаты и взгляд на них с современных позиций	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 1.2. Обобщенная структура ЭВМ с фон-Неймановской и Гарвардской архитектурой. Функционирование во времени. Основные структуры реальных ЭВМ	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 1 разделу	2				1	6			
Раздел 2. Функциональная и структурная организация процессора										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 2.1. Система команд процессора: основные типы и форматы, алгоритмическая полнота системы команд, методы адресации	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.2 Обобщенная функциональная схема процессора. Блок обработки кодов: назначение, вырабатываемые сигналы, возможные реализации. Блок обработки команд. Блок регистров:	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	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					
	основные регистры и их назначение									
	Тема 2.3. Устройство управления: назначение и пути реализации. Принцип микропрограммного управления	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.4. Микропрограммные автоматы с принудительной адресацией: общая структура, реализация механизма ветвлений. Микропрограммные автоматы с естественной адресацией: общая структура, реализация механизма ветвлений. Методы сокращения длины управляющего кода	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.5. Структурные методы повышения производительности процессоров. Основные подходы к повышению производительности. Конвейер команд: проблемы загрузки конвейера, требования к системе команд с точки зрения максимальной производительности, понятие RISC и CISC процессора, очереди команд,	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	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					
	предсказание ветвлений. Конвейеры обработки данных, проблемы загрузки конвейеров. Параллельное выполнение команд, суперскалярность, проблемы загрузки: динамическое исполнение команд, VLIW архитектуры, поддержка многопоточности. Обобщенная структурная схема RISC процессора									
	Тема лабораторной работы: «Представление информации в ЭВМ и операции в двоичных кодах»		4			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видеоконференция		
	Тема лабораторной работы: «Исследование структуры и принципа действия двоичного арифметического устройства. Методы машинного умножения»		4			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видеоконференция		
	Тема лабораторной работы: «Исследование устройства микропрограммного управления»		4			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видеоконференция		
	Итого по 2 разделу	5	12		1	29				

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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
Раздел 3. Организация оперативной памяти ЭВМ										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 3.1 Построение модулей памяти на интегральных микросхемах. Организация подсистемы оперативной памяти ЭВМ, пути и особенности масштабирования ОЗУ	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 3.2. Структурные методы повышения производительности ОЗУ. Расслоение памяти: организация памяти с буферированием адреса и данных, использование структурных особенностей организации интегральных микросхем ЗУ, совершенствование методов доступа к ЗУ, конвейерный и блочный доступ.	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 3.3. Пути увеличения производительности системы процессор – память. Уменьшение интенсивности взаимодействия с внешним миром: увеличение ширины выборки, организация внутренней памяти процессора. Принцип локальности и иерархическая организация памяти как компо-	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	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					
	мисс между стоимостью и производительностью. КЭШ память: общие идеи и проблемы. КЭШ памяти прямого отображения: алгоритм работы и структурная схема. Пути обеспечения когерентности КЭШ и ОЗУ в однопроцессорных системах									
	Тема 3.4. Методы расширения адресного пространства в малоразрядных МП и МКЭВМ	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]			
	Тема 3.5. Общие вопросы управления памятью (распределение и защита ресурсов). Динамическая переадресация, пути реализации. Организация виртуальной памяти: структура аппаратных средств поддержки.	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]			
	Тема 3.6. Обеспечение отказоустойчивости оперативной памяти.	1			1	4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]			
	Итого по 3 разделу	6			1	24				
Раздел 4. Организация ввода-вывода										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 4.1. Структура устройств сопряжения с периферийным оборудованием, системы с Общей шиной, организация пе-	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	редачи данных на системной шине, синхронный и асинхронный обмен, управление циклом шины сигналом «готовность ВУ», нормально готовые и не готовые системы.									
	Тема 4.2. Программно-управляемый ввод-вывод: структура программных и аппаратных средств. Организация ввода-вывода по прерываниям.	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 4.3. Обобщенная структура системы прерывания ЭВМ: основные решаемые задачи и методы их решения.	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 4.4. Внепроцессорный обмен: общая идея и режимы обмена, основные подходы к управлению КППД и организации передачи данных. Каналы и процессоры ввода вывода, структуры подсистем ввода вывода	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 4 разделу	4			1	16				
Раздел 5. Однопроцессорные системы										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 5.1. Однопроцессорные системы с централизованным про-	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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					
	граммным управлением									
	Тема 5.2. Общие подходы к повышению производительности однопроцессорных систем: децентрализация управления, распараллеливание операций, структурная согласованность	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 5.3. Методы повышения производительности систем на расчетных задачах. Подключение функциональных расширителей.	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: «Конфигурирование ПК средствами BIOS»		5			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: «Исследование путей повышения производительности ПК средствами BIOS»		5			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 5 разделу	3	10			1	20			
Раздел 6. Многопроцессорные системы										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 6.1. Общие принципы построения многопроцессорных систем. Общая классификация многопроцессорных си-	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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					
	стем: SMP, MPP, NUMA архитектуры									
	Тема 6.2. SMP системы: общие принципы построения, достоинства и недостатки. SMP системы с магистрально-модульной организацией: принципы построения, преимущества и недостатки, методы организации доступа к Общей шине, особенности построения модулей ЦП. Многопроцессорные системы с коммутацией связей: принципы построения, преимущества и недостатки. Многопроцессорные системы на базе коммутируемой памяти. Проблемы обеспечения когерентности КЭШ в многопроцессорных системах	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 6.3. MPP системы: достоинства и недостатки, основные топологии систем с регулярными связями. Транспьютеры. Архитектура NUMA.	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 6.4. Особенности построения многоядерных процессоров	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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 6.5. Особенности построения ЭВМ различного назначения	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: «Определение состава аппаратных средств и структурной схемы персонального компьютера»		5			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 6 разделу	5	5			1	24			
Раздел 7. Многомашинные комплексы										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 7.1. Основные методы и сравнительные характеристики комплексирования ЭВМ	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 7.2. Кластеры ЭВМ: общая идеология и пути реализации. Общие принципы построения отказоустойчивых и высокопроизводительных кластеров, кластеров с выравниванием загрузки, серверные фермы.	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 7 разделу	2				1	8			
Раздел 8. Пути повышения надежности ЭВМ и систем										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 8.1. Общие подходы к повышению надежности систем: понятие надежности и основные числовые характеристики, Основные подходы,	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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					
	обеспечивающие создание надежных систем.									
	Тема 8.2. Организация систем контроля и диагностики.	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 8.3. Основные приемы реализации систем нечувствительных к отказам (Fault-Tolerance) и построения систем высокой доступности High Availability	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 8.4. Общие подходы к реализации систем восстановления вычислительного процесса.	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 8.5. Программные средства контроля диагностирования	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 8 разделу	7			1	20				
	Подготовка к экзамену					36				
	Итого за семестр	34	27		8	147				

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. Введение										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 1.1. Принципы программного управления. Архитектура фон-Неймана: основные постулаты и взгляд на них с современных позиций	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 1.2. Обобщенная структура ЭВМ с фон-Неймановской и Гарвардской архитектурой. Функционирование во времени. Основные структуры реальных ЭВМ	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 1 разделу	1				10				
Раздел 2. Функциональная и структурная организация процессора										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 2.1. Система команд процессора: основные типы и форматы, алгоритмическая полнота системы команд, методы адресации	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.2 Обобщенная функциональная схема процессора. Блок обработки кодов: назначение, вырабатываемые сигналы, возможные реализации. Блок обработки команд. Блок регистров:	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	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					
	основные регистры и их назначение									
	Тема 2.3. Устройство управления: назначение и пути реализации. Принцип микропрограммного управления	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.4. Микропрограммные автоматы с принудительной адресацией: общая структура, реализация механизма ветвлений. Микропрограммные автоматы с естественной адресацией: общая структура, реализация механизма ветвлений. Методы сокращения длины управляющего кода	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.5. Структурные методы повышения производительности процессоров. Основные подходы к повышению производительности. Конвейер команд: проблемы загрузки конвейера, требования к системе команд с точки зрения максимальной производительности, понятие RISC и CISC процессора, очереди команд,					6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	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					
	предсказание ветвлений. Конвейеры обработки данных, проблемы загрузки конвейеров. Параллельное выполнение команд, суперскалярность, проблемы загрузки: динамическое исполнение команд, VLIW архитектуры, поддержка многопоточности. Обобщенная структурная схема RISC процессора									
	Тема лабораторной работы: «Представление информации в ЭВМ и операции в двоичных кодах»		2			6	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видеоконференция		
	Тема лабораторной работы: «Исследование структуры и принципа действия двоичного арифметического устройства. Методы машинного умножения»		2			6	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видеоконференция		
	Тема лабораторной работы: «Исследование устройства микропрограммного управления»		3			6	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видеоконференция		
	Итого по 2 разделу	2	7		1	45				

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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
Раздел 3. Организация оперативной памяти ЭВМ										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 3.1 Построение модулей памяти на интегральных микросхемах. Организация подсистемы оперативной памяти ЭВМ, пути и особенности масштабирования ОЗУ	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 3.2. Структурные методы повышения производительности ОЗУ. Расслоение памяти: организация памяти с буферированием адреса и данных, использование структурных особенностей организации интегральных микросхем ЗУ, совершенствование методов доступа к ЗУ, конвейерный и блочный доступ.	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 3.3. Пути увеличения производительности системы процессор – память. Уменьшение интенсивности взаимодействия с внешним миром: увеличение ширины выборки, организация внутренней памяти процессора. Принцип локальности и иерархическая организация памяти как компо-	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	мисс между стоимостью и производительностью. КЭШ память: общие идеи и проблемы. КЭШ памяти прямого отображения: алгоритм работы и структурная схема. Пути обеспечения когерентности КЭШ и ОЗУ в однопроцессорных системах									
	Тема 3.4. Методы расширения адресного пространства в малоразрядных МП и МКЭВМ	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]			
	Тема 3.5. Общие вопросы управления памятью (распределение и защита ресурсов). Динамическая переадресация, пути реализации. Организация виртуальной памяти: структура аппаратных средств поддержки.	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]			
	Тема 3.6. Обеспечение отказоустойчивости оперативной памяти.	0.5			1	6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]			
	Итого по 3 разделу	3			1	36				
Раздел 4. Организация ввода-вывода										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 4.1. Структура устройств сопряжения с периферийным оборудованием, системы с Общей шиной, организация пе-	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	редачи данных на системной шине, синхронный и асинхронный обмен, управление циклом шины сигналом «готовность ВУ», нормально готовые и не готовые системы.									
	Тема 4.2. Программно-управляемый ввод-вывод: структура программных и аппаратных средств. Организация ввода-вывода по прерываниям.	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 4.3. Обобщенная структура системы прерывания ЭВМ: основные решаемые задачи и методы их решения.	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 4.4. Внепроцессорный обмен: общая идея и режимы обмена, основные подходы к управлению КППД и организации передачи данных. Каналы и процессоры ввода вывода, структуры подсистем ввода вывода	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 4 разделу	2			1	21				
Раздел 5. Однопроцессорные системы										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 5.1. Однопроцессорные системы с централизованным про-	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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					
	граммным управлением									
	Тема 5.2. Общие подходы к повышению производительности однопроцессорных систем: децентрализация управления, распараллеливание операций, структурная согласованность	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 5.3. Методы повышения производительности систем на расчетных задачах. Подключение функциональных расширителей.					5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: «Конфигурирование ПК средствами BIOS»		3			5	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: «Исследование путей повышения производительности ПК средствами BIOS»		3			5	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 5 разделу	1	6			1	25			
Раздел 6. Многопроцессорные системы										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 6.1. Общие принципы построения многопроцессорных систем. Общая классификация многопроцессорных си-	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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					
	стем: SMP, MPP, NUMA архитектуры									
	Тема 6.2. SMP системы: общие принципы построения, достоинства и недостатки. SMP системы с магистрально-модульной организацией: принципы построения, преимущества и недостатки, методы организации доступа к Общей шине, особенности построения модулей ЦП. Многопроцессорные системы с коммутацией связей: принципы построения, преимущества и недостатки. Многопроцессорные системы на базе коммутируемой памяти. Проблемы обеспечения когерентности КЭШ в многопроцессорных системах	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 6.3. MPP системы: достоинства и недостатки, основные топологии систем с регулярными связями. Транспьютеры. Архитектура NUMA.	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 6.4. Особенности построения многоядерных процессоров	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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 6.5. Особенности построения ЭВМ различного назначения					5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: «Определение состава аппаратных средств и структурной схемы персонального компьютера»		3			5	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 6 разделу	2	3			1	30			
Раздел 7. Многомашинные комплексы										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 7.1. Основные методы и сравнительные характеристики комплексирования ЭВМ	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 7.2. Кластеры ЭВМ: общая идеология и пути реализации. Общие принципы построения отказоустойчивых и высокопроизводительных кластеров, кластеров с выравниванием загрузки, серверные фермы.	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 7 разделу	1				1	10			
Раздел 8. Пути повышения надежности ЭВМ и систем										
ПКС-2–ИПКС-2.2	Тема 8.1. Общие подходы к повышению надежности систем: понятие надежности и основные числовые характеристики, Основные подходы,	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 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					
	обеспечивающие создание надежных систем.									
	Тема 8.2. Организация систем контроля и диагностики.	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 8.3. Основные приемы реализации систем нечувствительных к отказам (Fault-Tolerance) и построения систем высокой доступности High Availability	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 8.4. Общие подходы к реализации систем восстановления вычислительного процесса.	0.5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 8.5. Программные средства контроля диагностирования					5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Итого по 8 разделу	2				1	24			
	Подготовка к экзамену						13			
	Итого за семестр	14	16			8	201			

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-2.2. Обеспечивает функционирование аппаратных и программных средств в составе вычислительных и автоматизированных систем	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены базовые принципы построения и функционирования компьютера, процессоров, ОЗУ, средства комплексирования ЭВМ и построения многомашинных комплексов; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; не отвечает на задаваемые вопросы	Фрагментарные, поверхностные знания базовых принципов построения и функционирования компьютера, процессоров, ОЗУ, средств комплексирования ЭВМ и построения многомашинных комплексов; не во всех случаях дает правильные ответы на задаваемые вопросы	Знает о базовых принципах построения и функционирования компьютера, процессоров, ОЗУ, средствах комплексирования ЭВМ и построения многомашинных комплексов на хорошем уровне; дает ответы на задаваемые вопросы по методам передачи данных	Имеет глубокие знания о базовых принципах построения и функционирования компьютера, процессоров, ОЗУ, средствах комплексирования ЭВМ и построения многомашинных комплексов; дает развернутые ответы на задаваемые вопросы

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.
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. Таненбаум Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум. – 4-е изд. – СПб. Питер, 2006. – 699 с.
- 7.1.2. Таненбаум Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. Таненбаум, М. ван Стеен. – СПб.: Питер, 2003. – 877 с.
- 7.1.3. Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем. Учебник / Б.Я. Цилькер, С.А. Орлов. – СПб.: Питер, 2007. – 668 с.
- 7.1.4. Древис Ю.Г. Организация ЭВМ и вычислительных систем. Учебник / Ю.Г. Древис. – М.: Высш. шк., 2006. – 501 с.

7.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

- 7.2.1 Хамахер К. Организация ЭВМ: учеб. пособие / К. Хамахер, З. Вранешич, С. Заки. – 5-е изд. – СПб.: БХВ, 2003. – 848 с.
- 7.2.2 Нестеров П.В. Микропроцессоры. Учебник для втузов в 3-х кн. Кн.1: Архитектура и проектирование микро-ЭВМ. Организация Вычислительных процессов / П.В. Нестеров [и др.]. Под ред. Л.Н. Преснухина. – М.: Высш. шк., 1986. – 495 с.

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» - Aboutjournal (jitcs.ru)

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Организация ЭВМ» в электронном варианте находятся на кафедре «Вычислительные системы и технологии». Электронные варианты методических указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп.

- 7.4.1 Организация ЭВМ. Методические указания к лаб. работам по курсу «Организация ЭВМ» для студентов высших учебных заведений по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: В.П. Зеленский, Е.Н. Викулова, П.С. Кулясов – Нижний Новгород, 2017. – 22 с.

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/
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)
	Программа моделирования арифметико-логического устройства с программируемым устройством управления (разработка кафедры «Вычислительные системы и технологии», Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018616160 от 24.05.2018 г., Кулясов П.С., Вигура А.Н.).

Таблица 8.3 – Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного, 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/
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)
	Программа моделирования арифметико-логического устройства с программируемым устройством управления (разработка кафедры «Вычислительные системы и технологии», Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018616160 от 24.05.2018 г., Кулясов П.С., Вигура А.Н.).

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 РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
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.nttu.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, очно-заочного и заочного обучения, включает в себя компьютерный класс:

Ауд. 5422 кафедры «Вычислительные системы и технологии»,

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

компьютеры AMD Athlon 1.7 GHz/1.5Gb RAM (6 шт.), в составе локальной вычислительной сети, с подключением к сети Интернет.

Лицензионное ПО:

- Windows XP, Prof, SP3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);
- Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- OpenOffice (FreeWare) (<https://www.openoffice.org/ru/>);
- программа моделирования арифметико-логического устройства с программируемым устройством управления (разработка кафедры «Вычислительные системы и технологии», Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018616160 от 24.05.2018 г., Кулясов П.С., Вигура А.Н.).

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 Acer – 1шт; ПК на базе Intel Core Duo 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 «Организация ЭВМ», 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, Zoom.

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

Курсовая работа выполняется в 5 семестре. Каждому студенту выдается индивидуальное задание по изучению конструктивных особенностей одного из узлов ЭВМ (на примере узлов персонального компьютера), особенностей построения многопроцессорных ЭВМ различных архитектур, особенностей построения и функционирования суперЭВМ, конструктивных особенностей процессоров различной архитектуры. Текущий контроль выполнения курсового проекта проводится в течение всего семестра по графику. Защита происходит в зачетную неделю.

Примерные темы для выполнения курсовых работ

1. Изучение конструктивных особенностей многоядерного процессора на примере процессора Intel core i3.
2. Изучение конструктивных особенностей одноядерного процессора на примере процессора Intel Pentium.
3. Изучение принципов построения, основных достоинств и недостатков многопроцессорной системы SMP.
4. Изучение принципов построения, основных достоинств и недостатков многопроцессорной системы MPP.

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 очной формы обучения. Зачет для студентов очной формы обучения в 5 семестре, экзамен для студентов очной формы обучения в 6 семестре, экзамен для студентов очно-заочной формы обучения в 7 семестре, экзамен для студентов заочной формы обучения на 4 курсе.

Типовые задания для лабораторных работ приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета для студентов очной формы обучения:

1. Обобщенная структура ЭВМ с архитектурой фон-Неймана
2. Сравнение Гарвардской и фон-Неймановской архитектур ЭВМ
3. Обобщенная структура центрального процессора (ЦП)
4. Функционирование ЦП во времени: цикл шины, цикл команд
5. Система команд ЦП: основные типы и форматы
6. Структурные методы повышения производительности процессоров
7. Конвейер команд: проблемы и пути их преодоления
8. Требования к системе команд с точки зрения максимальной производительности, понятие RISC и CISC процессора
9. Параллельное выполнение команд, проблемы и пути их решения
10. Организация векторных процессоров
11. Память ЭВМ: классификация и основные типы ЗУ
12. Основные типы ЗУ на интегральных микросхемах
13. Особенности построения и работы микросхем ОЗУ динамического типа
14. Построение модулей памяти ЭВМ на интегральных микросхемах
15. Структурные методы повышения производительности ЗУ
16. КЭШ память: общие идеи и проблемы
17. КЭШ память прямого отображения: алгоритм работы и структурная схема

18. Пути обеспечения когерентности КЭШ и ОЗУ в однопроцессорных системах
19. Общие вопросы управления памятью (распределение ресурсов)
20. Динамическая переадресация: пути реализации. Понятие виртуальной памяти
21. Принципы построения однопроцессорных систем с централизованным программным управлением
22. Принципы построения однопроцессорных систем с Общей шиной
23. Организация циклов обмена данными на системной шине
24. Подключение регистров к системной шине

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

1. Обобщенная структура ЭВМ с архитектурой фон-Неймана
2. Сравнение Гарвардской и фон-Неймановской архитектур ЭВМ
3. Обобщенная структура центрального процессора (ЦП)
4. Функционирование ЦП во времени: цикл шины, цикл команд
5. Система команд ЦП: основные типы и форматы
6. Структурные методы повышения производительности процессоров
7. Конвейер команд: проблемы и пути их преодоления
8. Требования к системе команд с точки зрения максимальной производительности, понятие RISC и CISC процессора
9. Параллельное выполнение команд, проблемы и пути их решения
10. Организация векторных процессоров
11. Память ЭВМ: классификация и основные типы ЗУ
12. Основные типы ЗУ на интегральных микросхемах
13. Особенности построения и работы микросхем ОЗУ динамического типа
14. Построение модулей памяти ЭВМ на интегральных микросхемах
15. Структурные методы повышения производительности ЗУ
16. КЭШ память: общие идеи и проблемы
17. КЭШ память прямого отображения: алгоритм работы и структурная схема
18. Пути обеспечения когерентности КЭШ и ОЗУ в однопроцессорных системах
19. Общие вопросы управления памятью (распределение ресурсов)
20. Динамическая переадресация: пути реализации. Понятие виртуальной памяти
21. Принципы построения однопроцессорных систем с централизованным программным управлением
22. Принципы построения однопроцессорных систем с Общей шиной
23. Организация циклов обмена данными на системной шине
24. Подключение регистров к системной шине
25. Обобщенная структура системы прерывания ЭВМ: основные решаемые задачи и методы их решения
26. Программно-управляемый ввод-вывод: структура программных и аппаратных средств
27. Организация ввода-вывода по прерываниям: структура программных и аппаратных средств
28. Общие подходы к повышению производительности однопроцессорных систем
29. Методы повышения производительности систем на расчетных задачах
30. Комплексование ЭВМ: методы и сравнительные характеристики

31. Кластеры ЭВМ: общая идеология построения и пути реализации
32. Построение высокопроизводительных кластеров
33. Построение отказоустойчивых кластеров
34. Основные подходы к построению многопроцессорных систем
35. Сильно связанные и слабо связанные многопроцессорные системы
36. SMP системы: основные структуры, достоинства и недостатки
37. MPP системы: основные структуры, достоинства и недостатки
38. Многопроцессорные системы с NUMA архитектурой: достоинства и недостатки
39. Методы организации доступа к Общей шине в многопроцессорных системах
40. Проблемы обеспечения когерентности КЭШ в многопроцессорных системах
41. Общие подходы к повышению надежности систем
42. RAID массивы: основные уровни и сравнительные характеристики
43. Организация систем контроля и диагностики
44. Общие подходы к реализации систем восстановления вычислительного процесса

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ _____ ” _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ОД.11 Организация ЭВМ»
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: 2020, 2021

Курс 3, 4

Семестр 5, 6, 7

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Зеленский В.П., к.т.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 ИБВСС _____ «__» _____ 20__ г.

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