

Программу составил(и):

Рецензент(ы): *к.т.н, доцент, Цебренько К.Н.*

д.т.н, профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.; директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС», Глебов О.В.

Рабочая программа дисциплины

Микропроцессорные системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 17.04.2023 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 11.12.2023 г. № 5

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 4 от 25.12.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование компетенций обучающегося в области автоматизированных систем обработки информации и управления.
1.2	Изучение принципов построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микропроцессорных систем (МПС), микроконтроллеров (МК) и персональных ЭВМ, а также освоение методики проектирования микропроцессорных систем.
Задачи: - формирование знаний об архитектуре микропроцессорных систем и микроконтроллеров; - формирование знаний об основных микропроцессорных семействах отечественного и зарубежного производства; - формирование знаний о вопросах аппаратной и программной организации микропроцессорных систем; - формирование навыков работы с инструментальными средствами отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Объектно-ориентированное программирование
2.1.2	Схемотехника ЭВМ
2.1.3	Информатика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения	
ОПК-7: Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;	
ОПК-7.1: Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний методов настройки, наладки программно-аппаратных комплексов
Уровень 2	Уровень знаний методов настройки, наладки программно-аппаратных комплексов в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний методов настройки, наладки программно-аппаратных комплексов в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ОПК-7.2: Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов	
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы все основные умения анализа технической документации, производить настройку, наладку и тестирование программно- аппаратных комплексов, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	Продемонстрированы основные умения анализа технической документации, производить настройку, наладку и тестирование программно- аппаратных комплексов, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения анализа технической документации, производить настройку, наладку и тестирование программно- аппаратных комплексов, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
ОПК-7.3: Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов	
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков проверки работоспособности программно- аппаратных комплексов с негрубыми ошибками и некоторыми недочетами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки проверки работоспособности программно- аппаратных комплексов с некоторыми недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки проверки работоспособности программно- аппаратных комплексов без ошибок и недочетов

ОПК-9: Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	
ОПК-9.1: Знать: методики использования программных средств для решения практических задач	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний методик использования программных средств проектирования микропроцессорных систем для решения практических задач

Уровень 2	Уровень знаний методик использования программных средств для решения практических задач в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний методик использования программных средств для решения практических задач в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ОПК-9.2: Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство	
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы все основные умения анализа технической документации по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	Продемонстрированы основные умения анализа технической документации по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения анализа технической документации по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
ОПК-9.3: Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика	
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика с негрубыми ошибками и некоторыми недочетами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика с некоторыми недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика без ошибок и недочетов
ПК-7: Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.	
ПК-7.1: Знать: принципы и методы управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрирования сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний принципов и методов управления программно- аппаратными средствами инфокоммуникационной системы организации
Уровень 2	Уровень знаний принципов и методов управления программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрирования сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации., допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний принципов и методов управления программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрирования сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации., без ошибок
ПК-7.2: Уметь: управлять программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.	
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы все основные умения управления программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации., решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	Продемонстрированы основные умения управления программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения управления программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

ПК-7.3: Владеть: методами и средствами управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрирования сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.	
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков управления программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрирования сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации с негрубыми ошибками и некоторыми недочетам
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки управления программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрирования сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации с некоторыми недочетами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки управления программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрирования сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации без ошибок и недочетов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ. подг.
	Раздел 1. Модуль 1. Микропроцессорная техника - основные понятия. Обмен информацией					
1.1	Философия микропроцессорной техники /Лек/	6	4	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.2	Философия микропроцессорной техники /Лаб/	6	8	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	4
1.3	Философия микропроцессорной техники /Ср/	6	14	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.4	Организация обмена информацией /Лек/	6	4	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.5	Организация обмена информацией /Лаб/	6	8	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.6	Организация обмена информацией /Ср/	6	14	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 2. Модуль 2. Функционирование процессора. Микроконтроллеры					
2.1	Функционирование процессора /Лек/	6	4	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

2.2	Функционирование процессора /Лаб/	6	8	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.3	Функционирование процессора /Ср/	6	16	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.4	Организация микроконтроллеров /Лек/	6	4	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.5	Организация микроконтроллеров /Лаб/	6	8	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.6	Организация микроконтроллеров /Ср/	6	15,8	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 3. Модуль 3. Микроконтроллеры серии PIC. Проектирование устройств на микроконтроллерах					
3.1	Однокристальные микроконтроллеры серии PIC /Лек/	7	6	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.2	Однокристальные микроконтроллеры серии PIC /Пр/	7	2	ОПК-7.2 ОПК-9.2 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.3	Однокристальные микроконтроллеры серии PIC /Лаб/	7	2	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.4	Однокристальные микроконтроллеры серии PIC /Ср/	7	14	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.5	Система команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X /Лек/	7	6	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.6	Система команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X /Пр/	7	2	ОПК-7.2 ОПК-9.2 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

3.7	Система команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X /Лаб/	7	2	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.8	Система команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X /Ср/	7	14	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.9	Проектирование устройств на микроконтроллерах /Лек/	7	6	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.10	Проектирование устройств на микроконтроллерах /Пр/	7	4	ОПК-7.2 ОПК-9.2 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.11	Проектирование устройств на микроконтроллерах /Лаб/	7	4	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.12	Проектирование устройств на микроконтроллерах /Ср/	7	14	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 4. Модуль 4. Организация и интерфейсы персонального компьютера					
4.1	Организация персонального компьютера /Лек/	7	6	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.2	Организация персонального компьютера /Пр/	7	4	ОПК-7.2 ОПК-9.2 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.3	Организация персонального компьютера /Лаб/	7	4	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	4
4.4	Организация персонального компьютера /Ср/	7	19	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.5	Интерфейсы персонального компьютера /Лек/	7	8	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.6	Интерфейсы персонального компьютера /Пр/	7	4	ОПК-7.2 ОПК-9.2 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

4.7	Интерфейсы персонального компьютера /Лаб/	7	4	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
4.8	Интерфейсы персонального компьютера /Ср/	7	18	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 5. Курсовая работа					
5.1	Консультация по курсовой работе /ИК/	7	0,5	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
5.2	Защита курсовой работы /КА/	7	0,5	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
Раздел 6. Промежуточная аттестация					
6.1	Консультация /Консл/	7	1	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
6.2	Экзамен /КАЭ/	7	0,3	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
6.3	Зачет /КА/	6	0,2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основы микропроцессорной техники. Понятие микропроцессорной системы. Структура микропроцессора.
2. Шинная структура связей в микропроцессорной системе.
3. Режимы работы микропроцессорной системы: программный обмен.
4. Режимы работы микропроцессорной системы: обмен по прерываниям.

- 5.Режимы работы микропроцессорной системы: прямой доступ к памяти.
- 6.Архитектуры микропроцессорных систем.
- 7.Типы микропроцессорных систем.
- 8.Организация обмена информацией между устройствами микропроцессорной системы.
- 9.Шины микропроцессорной системы.
- 10.Циклы программного обмена информацией.
- 11.Циклы обмена информацией по прерываниям.
- 12.Циклы обмена в режиме прямого доступа к памяти.
- 13.Прохождение сигналов по магистрали микропроцессорной системы.
- 14.Функции процессора в составе микропроцессорной системы.
- 15.Функции памяти в микропроцессорной системе.
- 16.Функции устройств ввода-вывода в микропроцессорной системе.
- 17.Функционирование процессора в микропроцессорной системе.
- 18.Методы адресации в микропроцессорной системе.
- 19.Состав и назначение регистров процессора.
- 20.Функции памяти в микропроцессорной системе.
- 21.Принцип работы стека.
- 22.Функции устройств ввода/вывода в микропроцессорной системе.

Примерный перечень вопросов к экзамену

- 1.Система команд процессора.
- 2.Классификация и структура микроконтроллеров.
- 3.Структура процессорного ядра микроконтроллера. Система команд процессора микроконтроллера.
- 4.Схема синхронизации микроконтроллера.
- 5.Память программ и данных микроконтроллера.
- 6.Регистры микроконтроллера. Стек микроконтроллера. Внешняя память.
- 7.Порты ввода/вывода микроконтроллера.
- 8.Таймеры и процессоры событий в составе микроконтроллеров.
- 9.Модуль прерываний микроконтроллера.
- 10.Минимизация энергопотребления в системах на основе микроконтроллера.
- 11.Тактовые генераторы микроконтроллера.
- 12.Схема формирования сигнала сброса микроконтроллера.
- 13.Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер.
- 14.Модули последовательного ввода/вывода микроконтроллера.
- 15.Модули аналогового ввода/вывода микроконтроллера.
- 16.Состав и назначение семейств PIC-контроллеров.
- 17.Особенности архитектуры микроконтроллеров семейства PIC16CXXX.
- 18.Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Основные характеристики.
- 19.Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Особенности архитектуры.
- 20.Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Схема тактирования и цикл выполнения команды.
- 21.Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Организация памяти программ и стека. Регистры специального назначения.
- 22.Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Счетчик команд. Прямая и косвенная адресации.
- 23.Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Порты ввода/вывода.
- 24.Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Модуль таймера и регистр таймера.
- 25.Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Память данных в ППЗУ (EEPROM).
- 26.Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Организация прерываний
- 27.Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Специальные функции микроконтроллера подгруппы PIC16F8X.
- 28.Система команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X
- 29.Основные этапы разработки микропроцессорной системы на основе микроконтроллера.
- 30.Разработка и отладка аппаратных средств микропроцессорной системы на основе микроконтроллера.
- 31.Методы и средства совместной отладки аппаратных и программных средств микропроцессорной системы на основе микроконтроллера.
- 32.Разработка программного обеспечения для PIC-микроконтроллеров.
- 33.Архитектура персонального компьютера.
- 34.Процессоры персональных компьютеров.
- 35.Память персонального компьютера. Внешняя память.
- 36.Системные устройства персонального компьютера
- 37.Средства интерфейса пользователя персонального компьютера.
- 38.Интерфейсы персонального компьютера.
- 39.Системная магистраль ISA.
- 40.Распределение ресурсов компьютера.
- 41.Интерфейсы персонального компьютера: PCI, PCMC1.
- 42.Интерфейс персонального компьютера: Centronics.
- 43.Последовательный интерфейс RS-232C.

Тестовые задания

1. Что включает в себя понятие «работа в реальном времени»?

- a) максимально достижимое на данный момент быстродействие
b) обеспечение реакции на внешние события в течение определенного интервала времени
c) возможность выдачи сигналов строго определенной длительности
d) включение и выключение устройства по сигналам точного времени
2. Что такое «плата развития»?
a) конструктор для макетирования электронных устройств
b) устройство для увеличения тактовой частоты МК
c) схема для сопряжения МК с внешними устройствами
d) плата, выставленная на пробную продажу
3. Какую функцию выполняет «монитор» на плате развития?
a) устройство для контроля напряжения питания МК
b) простейшее средство отладки
c) устройство для контроля температуры корпуса МК
d) средство для крепления платы развития в устройстве
4. Какова типичная разрядность таймера/счетчика в составе микроконтроллера?
a) 32
b) 64
c) 8 или 16
d) 4
5. При каких условиях триггер переполнения таймера/счетчика генерирует запрос на прерывание микроконтроллера?
a) при переполнении таймера/счетчика
b) при сбросе таймера/счетчика
c) при сбросе запроса на прерывания
d) при переполнении таймера/счетчика, если прерывания от таймера разрешены
6. Какой параметр выходного сигнала изменяется при широтно-импульсной модуляции?
a) частота
b) уровень логического «0»
c) скважность
d) уровень логической «1»
7. Какой тип обмена обеспечивает более высокую скорость передачи информации?
a) синхронный
b) асинхронный
c) нельзя сказать однозначно
d) синхронный обмен с возможностью асинхронного обмена
8. Какой тип прерываний требует более сложной аппаратуры устройства-исполнителя?
a) векторный
b) радиальный
c) тактируемый
d) сложность не зависит от типа прерывания
9. Какой параметр слабее других влияет на процесс обмена сигналами по магистрали?
a) длина линии связи магистрали
b) отражение сигналов от концов линий связи
c) положительная или отрицательная логика шины данных
d) различие длин линий связи магистрали
e) неодновременное выставление сигналов на линиях шины
10. Структура какой шины влияет на разнообразие режимов обмена?
a) шины данных
b) шины управления
c) шины питания
d) шины адреса
11. Какой режим обмена предполагает отключение процессора?
a) процессор никогда не отключается
b) программный обмен
c) обмен по прямому доступу к памяти
d) обмен по прерываниям
12. Микропроцессорная система какого типа разрабатывается чаще всего?
a) микрокомпьютер
b) компьютер
c) разработка не требуется, используются готовые системы
d) микроконтроллер
13. Как компьютер узнает об отсутствии бумаги в принтере при использовании Centronics?
a) с помощью специального сигнала от принтера
b) принтер долго не дает разрешения на обмен
c) компьютер посылает специальный запрос о наличии бумаги
d) компьютер не может узнать об отсутствии бумаги
e) принтер выдает особую комбинацию нескольких сигналов
14. Что входит в транзакцию на шине PCI?

- a) фаза адреса и несколько фаз пересылки данных
b) одна или несколько фаз пересылки данных
c) полный процесс автоконфигурации
d) фаза адреса
e) запрос и предоставление прерывания
15. Какое главное преимущество интерфейса USB?
a) максимальная скорость обмена
b) минимальное число соединительных проводов
c) максимальная длина соединительного кабеля
d) скоростная последовательная передача
e) максимально простой протокол обмена
16. Что устанавливается на системной плате компьютера?
a) основные узлы компьютера и слоты расширения
b) системная память и контроллер дисплея
c) процессор и некоторые контроллеры
d) слоты всех шин и внешние разъемы компьютера
e) контроллер дисплея и контроллер локальной сети
17. Какой процессор ПК был первым полностью 32-разрядным?
a) 8088
b) 80286
c) 80386
d) 486
e) Pentium
18. Какова основная функция кэш-памяти?
a) она дополнительно увеличивает объем системной памяти
b) она позволяет использовать защищенный режим
c) она обеспечивает многозадачный режим
d) она ускоряет обмен процессора с системной памятью
e) она ускоряет обмен процессора с устройствами ввода-вывода
19. Что не входит в состав процессорного ядра микроконтроллера?
a) схема управления
b) схема синхронизации
c) внутриконтроллерная магистраль
d) ОЗУ
20. Что отличает процессоры с RISC-архитектурой от процессоров с CISC-архитектурой?
a) тактовая частота
b) возможность параллельного исполнения нескольких команд
c) система команд
d) способ обращения к памяти команд
21. Чем ограничена глубина вложений циклов вызова подпрограмм в микроконтроллере?
a) объемом памяти программ
b) глубиной стека
c) объемом памяти данных
d) разрядностью счетчика команд
22. Для чего служит регистр признаков?
a) для хранения флагов результатов выполненных операций
b) для хранения кодов специальных команд
c) для хранения кода адреса
d) для определения режима работы микропроцессорной системы
e) для обслуживания стека
23. Для чего нужен селектор адреса в составе модуля памяти?
a) для выделения адресов зоны стека системы
b) для выделения адресов памяти начальной загрузки
c) для выделения адресов устройств ввода-вывода
d) для выделения адресов этого модуля в адресном пространстве системы
e) для выделения адресов кэш-памяти системы
24. Выберите верное утверждение.
a) устройство ввода-вывода всегда имеет множество адресов на магистрали
b) устройство ввода-вывода может иметь один адрес на магистрали
c) устройство ввода-вывода предназначено исключительно для двунаправленного обмена с внешними устройствами
d) устройства ввода-вывода почти не отличаются друг от друга
25. Для каких целей используются регистры специальных функций PIC-микроконтроллера?
a) для управления работой МК
b) для реализации специальных команд МК
c) для хранения промежуточных данных
d) для защиты от несанкционированного доступа
26. Какова разрядность счетчика команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?
a) 11

- b) 12
c) 13
d) 16
27. Когда происходит инкремент таймера/счетчика в режиме счетчика без делителя в микроконтроллерах подгруппы PIC16F8X?
- a) каждый такт
b) каждые 8 тактов
c) при смене сигнала на входе T0CKI
d) каждый командный цикл
28. Что такое «текстовая строка» в ассемблере MPASM?
- a) последовательность любых допустимых ASCII символов, заключенная в двойные кавычки и длиной до 132 колонок
b) последовательность любых допустимых ASCII символов, заключенная между тире, длиной в пределах 80 колонок
c) последовательность любых допустимых ASCII символов, заключенная между точками с запятой, длиной до 132 колонок
d) последовательность любых допустимых ASCII символов, заключенная в двойные кавычки, длиной в пределах 80 колонок
29. Что определяет директива #DEFINE ассемблера MPASM?
- a) систему счисления
b) метку замены текста
c) тип контроллера
d) ассемблерную константу
30. Для чего используется файл инициализации .INI при работе симулятора MPSIM?
- a) для запуска процесса симуляции МК
b) для задания всех используемых в программе параметров
c) для моделирования внешних воздействий
d) для ограничения времени симуляции
31. Какая функция не выполняется программой из ROM BIOS?
- a) начальная загрузка операционной системы с диска
b) самотестирование компьютера
c) ускорение обмена с системной памятью
d) задание текущих базовых параметров аппаратуры компьютера
e) поддержка обмена с системными устройствами
32. Какая из тактовых частот ПК обычно наименьшая?
- a) Host Bus Clock
b) CPU Clock
c) ISA Bus Clock
d) PCI Bus Clock
e) все частоты одинаковые
33. Для чего применяется кэширование диска?
- a) для увеличения объема дискового пространства
b) для ускорения процесса записи информации на диск
c) для уменьшения количества обращений к диску
d) для ускорения работы системной памяти
e) для сокращения времени вращения диска
34. Какой сигнал на время ПДП отключает устройства, не участвующие в ПДП?
- a) DRQ
b) DACK
c) AEN
d) RESET DRV
e) BALE
35. Что такое удлиненный цикл обмена?
- a) цикл записи данных в память
b) цикл чтения данных из устройства ввода-вывода
c) цикл регенерации
d) цикл с использованием сигнала I/O CH RDY
e) цикл с использованием сигнала I/O CS16
36. Какие адресные разряды участвуют в цикле регенерации памяти?
- a) SA0...SA7
b) SA0...SA9
c) SA0...SA15
d) SA0...SA19
e) LA17...LA23
37. Как зависит ток потребления микроконтроллера от напряжения питания?
- a) не зависит
b) приблизительно линейно
c) обратно пропорционально

- d) квадратично
38. Что происходит при переполнении сторожевого таймера микроконтроллера?
- a) формирование сигнала запроса прерывания
- b) переход в режим пониженного энергопотребления
- c) сброс МК
- d) инкремент таймера/счетчика МК
39. Что используется в качестве простейшего устройства аналогового ввода информации в микроконтроллере?
- a) АЦП
- b) компаратор напряжения
- c) резистивный делитель
- d) емкостной делитель
40. Каково основное преимущество сегментирования памяти?
- a) сегментирование упрощает задание адреса операнда
- b) сегментирование упрощает структуру процессора
- c) сегментирование упрощает переключение между сегментами данных и между сегментами программ
- d) сегментирование позволяет увеличить объем памяти системы
- e) сегментирование увеличивает быстродействие процессора
41. Какой метод адресации предполагает размещение операнда внутри выполняемой программы?
- a) абсолютная адресация
- b) регистровая адресация
- c) косвенная адресация
- d) непосредственная адресация
- e) операнд всегда находится внутри программы
42. Что такое регистр указателя?
- a) адрес начала сегмента
- b) адрес текущей выполняемой команды
- c) номер сегмента
- d) размер сегмента
- e) смещение относительно начала сегмента
43. В какое состояние переходит счетчик команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X после сброса?
- a) в состояние ноль
- b) в состояние 0004h
- c) в состояние, задаваемое битами конфигурации МК
- d) в случайное состояние
44. Каковы разрядность и количество команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?
- a) 12 разрядов, 33 команды
- b) 16 разрядов, 58 команд
- c) 14 разрядов, 35 команд
- d) 16 разрядов, 74 команды
45. Какие действия выполняет команда CLRWDТ системы команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?
- a) сбрасывает в 0 содержимое сторожевого таймера
- b) сбрасывает контроллер
- c) сбрасывает в 0 содержимое счетчика команд
- d) сбрасывает в 0 содержимое сторожевого таймера и определителя (если он используется)
46. К какой группе команд относятся команды работы со стеком?
- a) арифметические команды
- b) логические команды
- c) команды пересылки
- d) команды переходов
- e) к отдельной группе
47. Какие команды не формируют выходной операнд?
- a) арифметические команды
- b) логические команды
- c) команды пересылки
- d) команды переходов
48. Какая команда используется для возврата из программного прерывания?
- a) команда условного перехода
- b) команда безусловного перехода
- c) команда перехода с возвратом
- d) команда вызова прерывания
- e) специальная команда возврата из прерывания

Контрольные задания

В задании предлагается выполнить реализацию программной части учебного программно-аппаратного комплекса sdk-1.1s. В отчете по работе приводится текст программы и блок-схема алгоритма с пояснениями и выводами. Электронная версия программы предоставляется на сменном носителе.

1. Разработка программной части для реализации светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 877654321213452468)).
2. Разработка программной части для реализации светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 14421234567328244124122168).
3. Разработка программной части для реализации светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 12345632462365345232782468).
4. Разработка программной части для реализации светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 12345423534522326782468).
5. Разработка программной части для реализации светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 12345678246887651234).
6. Разработка программной части для реализации светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 122463465646575768).
7. Разработка программной части для реализации светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 111123451116781124611118).
8. Разработка программной части для реализации системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия любой клавиши с помощью звука.
9. Разработка программной части для реализации системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия клавиши с помощью соответствующего светодиода согласно приведенной схеме: (№светодиода - клавиша) 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, 1-9, 2-#, 3-#.
10. Разработка программной части для реализации системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия клавиши с помощью соответствующего светодиода согласно приведенной схеме: (№светодиода - клавиша) 1-1, 2-4, 3-5, 4-4, 5-3, 6-*, 7-7, 8-9, 1-8, 2-#, 3-6 .
11. Разработка программной части для реализации системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия клавиши с помощью соответствующего светодиода согласно приведенной схеме: (№светодиода - клавиша) 1-7, 2-2, 3-4, 4-5, 5-3, 6-1, 7-6, 8-8, 1-9, 2-#, 3-#
12. Разработка программной части для реализации системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия клавиши с помощью соответствующего светодиода согласно приведенной схеме: (№светодиода - клавиша) 1-1, 2-*, 3-7, 4-5, 5-5, 6-#, 7-3, 8-8, 1-8, 2-9, 3-# .
13. Разработка программной части для реализации системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия клавиши с помощью соответствующего светодиода согласно приведенной схеме: (№светодиода - клавиша) 1-3, 2-3, 3-3, 4-*, 5-*, 6-3, 7-1, 8-2, 2-#, 3-# .
14. Разработка программной части для реализации индикации на ЖКИ (вывод последовательности символов «Impuls 17534232» .
15. Разработка программной части для реализации индикации на ЖКИ (вывод последовательности символов «spectra 1.3» .

Контрольные задания

В задании предлагается выполнить установку программной части на учебный программно-аппаратный комплекса sdk-1.1s. В отчете по работе приводится текст программы и порядок прошивки контроллера с пояснениями и выводами. Результаты работы демонстрируется при ответе на учебном стенде.

1. Реализация на учебном стенде светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 877654321213452468)).
2. Реализация на учебном стенде светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 14421234567328244124122168).
3. Реализация на учебном стенде светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 12345632462365345232782468).
4. Реализация на учебном стенде светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 12345423534522326782468).
5. Реализация на учебном стенде светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 12345678246887651234).
6. Реализация на учебном стенде светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 122463465646575768).
7. Реализация на учебном стенде светодиодного индикатора (обеспечивает следующую последовательность появления светового сигнала и звукового сигнала при каждом загорании светодиода 111123451116781124611118).
8. Реализация на учебном стенде системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия любой клавиши с помощью звука..
9. Реализация на учебном стенде системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия клавиши с помощью соответствующего светодиода согласно приведенной схеме: (№светодиода - клавиша) 1-1, 2-

- 2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, 1-9, 2-#, 3-*
10. Реализация на учебном стенде системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия клавиши с помощью соответствующего светодиода согласно приведенной схеме: (№светодиода - клавиша) 1-1, 2-4, 3-5, 4-4, 5-3, 6-*, 7-7, 8-9, 1-8, 2-#, 3-6 .
11. Реализация на учебном стенде системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия клавиши с помощью соответствующего светодиода согласно приведенной схеме: (№светодиода - клавиша) 1-7, 2-2, 3-4, 4-5, 5-3, 6-1, 7-6, 8-8, 1-9, 2-#, 3-*
12. Реализация на учебном стенде системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия клавиши с помощью соответствующего светодиода согласно приведенной схеме: (№светодиода - клавиша) 1-1, 2-*, 3-7, 4-5, 5-5, 6-#, 7-3, 8-8, 1-8, 2-9, 3-*
13. Реализация на учебном стенде системы ввода информации с помощью клавиатуры осуществляющий индикацию нажатия клавиши с помощью соответствующего светодиода согласно приведенной схеме: (№светодиода - клавиша) 1-3, 2-3, 3-3, 4-*, 5-*, 6-3, 7-1, 8-2, 2-#, 3-*
14. Реализация на учебном стенде индикации на ЖКИ (вывод последовательности символов «Impuls 17534232» .
15. Реализация на учебном стенде индикации на ЖКИ (вывод последовательности символов «spectra 1.3» .

5.2. Темы письменных работ

Темы заданий на рефераты по дисциплине «Микропроцессорные системы»

Формой осуществления контроля выполнения самостоятельной работы является подготовки рефератов на актуальные темы, т. е. изучение с помощью научных методов явлений и процессов, анализа влияния на них различных факторов, а также, изучение взаимодействия между явлениями, с целью получения убедительно доказанных и полезных для науки и практики решений с максимальным эффектом.

Цель реферата – определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом.

Основой разработки каждой темы является методология, т. е. совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность, принятая при разработке научного исследования. В конечном счете, методология – это схема, план решения поставленной научно-исследовательской задачи.

Процесс подготовки реферат состоит из следующих основных этапов:

1. Выбор темы и обоснование ее актуальности.
2. Составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме проекта (работы).
3. Разработка алгоритма исследования, формирование требований к исходным данным, выбор методов и инструментальных средств анализа.
4. Сбор фактического материала.
5. Обработка и анализ полученной информации с применением современных методов анализа.
6. Формулировка выводов и выработка рекомендаций.
7. Оформление работы в соответствии с установленными требованиями.

Тематики рефератов по курсу “Микропроцессорные системы”

- 1) Классификация микропроцессоров. Архитектуры микропроцессоров. Микропроцессорные комплекты, системы на кристалле.
- 2) АЦП. Основные характеристики, структурные схемы.
- 3) ЦАП. Основные характеристики, структурные схемы.
- 4) Микроконтроллеры семейства MCS51. Структура, параметры.
- 5) Микроконтроллеры семейства MCS51. Организация памяти.
- 6) Микроконтроллеры семейства MCS51. Система команд.
- 7) Микроконтроллеры AVR. Структуры, параметры.
- 8) Микроконтроллеры AVR. Организация памяти, внешняя память.
- 9) Микроконтроллеры AVR. Система тактирования.
- 10) Микроконтроллеры AVR. Организация портов ввода/вывода.
- 11) Микроконтроллеры AVR. Сторожевой таймер, логика сброса.
- 12) Микроконтроллеры AVR. Подсистема прерываний.
- 13) Микроконтроллеры AVR. Таймеры.
- 14) Микроконтроллеры AVR. Модуль захвата и сравнения, режимы ШИМ.
- 15) Микроконтроллеры AVR. Интерфейс SPI.
- 16) Микроконтроллеры AVR. Интерфейс USART.
- 17) Микроконтроллеры AVR. Интерфейс TWI.
- 18) Микроконтроллеры AVR. Модуль АЦП.
- 19) Микроконтроллеры AVR. Система команд.
- 20) Микроконтроллеры AVR. Методы адресации.
- 21) Микроконтроллеры AVR. Организация интерфейса с семисегментным индикатором и матричной клавиатурой.
- 22) Ассемблер микроконтроллеров AVR. Приемы программирования.
- 23) Программные и аппаратные средства разработки и отладки микропроцессорных систем.
- 24) Цифровые сигнальные процессоры, структуры, характеристики, области применения.
- 25) ЦСП семейства TMS320C2000. Структура, основные характеристики.

- | | |
|-----|---|
| 26) | ЦСП семейства TMS320C2000. Организация памяти. Интерфейс внешней памяти. |
| 27) | ЦСП семейства TMS320C2000. Подсистема прерываний. |
| 28) | ЦСП семейства TMS320C2000. Подсистема тактирования, модуль PLL. |
| 29) | ЦСП семейства TMS320C2000. Менеджер событий. |
| 30) | ЦСП семейства TMS320C2000. Модуль АЦП. |
| 31) | ЦСП семейства TMS320C2000. Многоканальный буферизированный последовательный порт. |
| 32) | ЦСП семейства TMS320C2000. Модули SPI и SCI. |
| 33) | ЦСП семейства TMS320C6000. Структура, основные характеристики. |
| 34) | ЦСП семейства TMS320C6000. Организация памяти. Интерфейс внешней памяти. |
| 35) | ЦСП семейства TMS320C6000. Многоканальный последовательный аудио порт. |
| 36) | Интерфейсы микропроцессорных систем. |
| 37) | Последовательная передача данных. Интерфейсы, способы кодирования. |
| 38) | Организация интерфейса RS232. |
| 39) | Организация интерфейса USB. |
| 40) | Шина ISA. Организация, протокол обмена. |
| 41) | Шина PCI. Организация, протокол обмена. |
| 42) | Проектирование микропроцессорных систем. Цикл проектирования. |
| 43) | Организация питания микропроцессорных систем. Импульсные источники питания. |

Целью курсовой работы является закрепление и расширение знаний, полученных на лекциях, лабораторных и практических занятиях по принципам построения микропроцессорных устройств и систем на конкретном примере проектирования микроконтроллерного устройства или микроконтроллерной системы, выполняющих заданные функции. При этом в качестве аппаратных средств рекомендуется использование однокристальных микроконтроллеров.

Задачи курсовой работы можно сформулировать таким образом:

- в соответствии с заданием разработать алгоритм работы микроконтроллерного устройства или микроконтроллерной системы, выбрать необходимые первичные преобразователи (датчики);
- выбрать микроконтроллер, удовлетворяющий требованиям быстродействия и функциональным возможностям реализации алгоритма, а также с учетом простоты и меньших затрат;
- с учетом выбранного микроконтроллера, выбрать инструментальные средства для разработки программы выполнения алгоритма и разработать программу;
- в выбранной инструментальной среде осуществить отладку программы.

Курсовая работа должна состоять из описательно-расчетной части, оформленной в виде пояснительной записки. Работа должна содержать и графическую часть в виде чертежа принципиальной электрической схемы. Пояснительная записка должна состоять из следующих элементов, расположенных в указанной ниже последовательности:

- 1) титульный лист;
- 2) задание на проектирование;
- 3) реферат;
- 4) содержание;
- 5) определения, обозначения и сокращения;
- 6) введение;
- 7) основная часть;
- 8) заключение;
- 9) список использованных источников;
- 10) приложения.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Проектирование микропроцессорной системы с возможностью вывода результата на дисплей на базе микроконтроллера ADuC812BS
2. Разработка системы контроля влажности помещений на базе Arduino Mega2560
3. Проектирование микропроцессорной системы с возможностью вывода информации в виде бегущей строки на базе микроконтроллера ADuC812BS
4. Проектирование микропроцессорной системы устройства управления широкоформатным светодиодным табло на базе микроконтроллера ADuC812BS
5. Проектирование микропроцессорной системы со светодиодной индикацией на базе микроконтроллера ADuC812BS
6. Проектирование микропроцессорной системы устройства управления светодиодной бегущей строкой на базе микроконтроллера ADuC812BS
7. Проектирование микропроцессорной системы блока управления роботом оповещения на базе микроконтроллера ADuC812BS
8. Проектирование микропроцессорной системы устройства вывода информации на дисплей на базе микроконтроллера AT89C5131
9. Проектирование микропроцессорной системы со светодиодной индикацией на базе микроконтроллера AT89C5131
10. Проектирование микропроцессорной системы с возможностью вывода информации в виде бегущей строки на базе микроконтроллера AT89C5131
11. Проектирование микропроцессорной системы устройства управления широкоформатным светодиодным табло на базе микроконтроллера AT89C5131
12. Проектирование микропроцессорной системы со светодиодной и звуковой индикацией на базе микроконтроллера AT89C5131
13. Проектирование микропроцессорной системы с возможностью ввода информации с клавиатуры на базе

- микроконтроллера AT89C5131
- 14.Проектирование микропроцессорной системы устройства управления светодиодной бегущей строкой базе микроконтроллера AT89C5131
- 15.Проектирование микропроцессорной системы блока управления роботом оповещения на базе микроконтроллера AT89C5131
- 16.Проектирование микропроцессорной системы с возможностью вывода результата на дисплей на базе микроконтроллера ADuC831BS
- 17.Проектирование микропроцессорной системы устройства управления широкоформатным светодиодным табло на базе микроконтроллера ADuC831BS
- 18.Проектирование микропроцессорной системы со светодиодной индикацией на базе микроконтроллера ADuC831BS
- 19.Проектирование микропроцессорной системы со светодиодной и звуковой индикацией на базе микроконтроллера ADuC831BS
- 20.Проектирование микропроцессорной системы с возможностью ввода информации с клавиатуры на базе микроконтроллера ADuC831BS
- 21.Проектирование микропроцессорной системы устройства управления светодиодной бегущей строкой базе микроконтроллера ADuC831BS
- 22.Проектирование микропроцессорной системы блока управления роботом оповещения на базе микроконтроллера ADuC831BS
- 23.Проектирование микропроцессорной устройства управления выводом информации на дисплей на базе микроконтроллера ADuC842BS
- 24.Проектирование микропроцессорной системы со светодиодной индикацией на базе микроконтроллера ADuC842BS
- 25.Проектирование микропроцессорной системы с возможностью вывода информации в виде бегущей строки на базе микроконтроллера ADuC842BS
- 26.Проектирование микропроцессорной системы устройства управления широкоформатным светодиодным табло на базе микроконтроллера ADuC842BS
- 27.Проектирование микропроцессорной системы со светодиодной индикацией на базе микроконтроллера ADuC842BS
- 28.Проектирование микропроцессорной системы устройства управления светодиодной и звуковой индикацией на базе микроконтроллера ADuC842BS
- 29.Проектирование микропроцессорной системы с возможностью ввода информации с клавиатуры на базе микроконтроллера ADuC842BS
- 30.Проектирование микропроцессорной системы устройства управления светодиодной бегущей строкой базе микроконтроллера ADuC842BS
- 31.Проектирование микропроцессорной системы блока управления роботом оповещения на базе микроконтроллера ADuC842BS
- 32.Разработка системы управления светодиодами устройства генерации POV-бегущей строки на базе микроконтроллера ATmega2560
- 33.Проектирование устройства обмена данными по сети ethernet на базе микроконтроллера ATmega2560
- 34.Разработка системы управления мобильным роботом ArduinoRobot
- 35.Проектирование устройства управления метеостанцией на базе микроконтроллера ATmega2560
- 36.Проектирование устройства обмена данными по сети Wi-Fi на базе микроконтроллера ATmega2560
- 37.Проектирование устройства обмена данными через интерфейс RS-232 на базе микроконтроллера ATmega2560
- 38.Проектирование устройства обмена данными через интерфейс CAN-BUS на базе микроконтроллера ATmega2560
- 39.Проектирование устройства управления системой «умный дом» на базе Arduino Mega2560
- 40.Проектирование устройства ввода парольно-ключевой информации путем эмуляции USB клавиатуры
- 41.Проектирование системы контроля процесса изготовления кофейного напитка с мобильным пользовательским интерфейсом
- 42.Проектирование устройство управления шаговым двигателем на базе микроконтроллера ATmega2560

5.3. Фонд оценочных средств

Тестовые задания

1. Что включает в себя понятие «работа в реальном времени»?
 - a) максимально достижимое на данный момент быстродействие
 - b) обеспечение реакции на внешние события в течение определенного интервала времени
 - c) возможность выдачи сигналов строго определенной длительности
 - d) включение и выключение устройства по сигналам точного времени
2. Что такое «плата развития»?
 - a) конструктор для макетирования электронных устройств
 - b) устройство для увеличения тактовой частоты МК
 - c) схема для сопряжения МК с внешними устройствами
 - d) плата, выставленная на пробную продажу
3. Какую функцию выполняет «монитор» на плате развития?
 - a) устройство для контроля напряжения питания МК
 - b) простейшее средство отладки
 - c) устройство для контроля температуры корпуса МК

- d) средство для крепления платы развития в устройстве
4. Какова типичная разрядность таймера/счетчика в составе микроконтроллера?
- a) 32
- b) 64
- c) 8 или 16
- d) 4
5. При каких условиях триггер переполнения таймера/счетчика генерирует запрос на прерывание микроконтроллера?
- a) при переполнении таймера/счетчика
- b) при сбросе таймера/счетчика
- c) при сбросе запроса на прерывания
- d) при переполнении таймера/счетчика, если прерывания от таймера разрешены
6. Какой параметр выходного сигнала изменяется при широтно-импульсной модуляции?
- a) частота
- b) уровень логического «0»
- c) скважность
- d) уровень логической «1»
7. Какой тип обмена обеспечивает более высокую скорость передачи информации?
- a) синхронный
- b) асинхронный
- c) нельзя сказать однозначно
- d) синхронный обмен с возможностью асинхронного обмена
8. Какой тип прерываний требует более сложной аппаратуры устройства-исполнителя?
- a) векторный
- b) радиальный
- c) тактируемый
- d) сложность не зависит от типа прерывания
9. Какой параметр слабее других влияет на процесс обмена сигналами по магистрали?
- a) длина линии связи магистрали
- b) отражение сигналов от концов линий связи
- c) положительная или отрицательная логика шины данных
- d) различие длин линий связи магистрали
- e) неодновременное выставление сигналов на линиях шины
10. Структура какой шины влияет на разнообразие режимов обмена?
- a) шины данных
- b) шины управления
- c) шины питания
- d) шины адреса
11. Какой режим обмена предполагает отключение процессора?
- a) процессор никогда не отключается
- b) программный обмен
- c) обмен по прямому доступу к памяти
- d) обмен по прерываниям
12. Микропроцессорная система какого типа разрабатывается чаще всего?
- a) микрокомпьютер
- b) компьютер
- c) разработка не требуется, используются готовые системы
- d) микроконтроллер
13. Как компьютер узнает об отсутствии бумаги в принтере при использовании Centronics?
- a) с помощью специального сигнала от принтера
- b) принтер долго не дает разрешения на обмен
- c) компьютер посылает специальный запрос о наличии бумаги
- d) компьютер не может узнать об отсутствии бумаги
- e) принтер выдает особую комбинацию нескольких сигналов
14. Что входит в транзакцию на шине PCI?
- a) фаза адреса и несколько фаз пересылки данных
- b) одна или несколько фаз пересылки данных
- c) полный процесс автоконфигурации
- d) фаза адреса
- e) запрос и предоставление прерывания
15. Какое главное преимущество интерфейса USB?
- a) максимальная скорость обмена
- b) минимальное число соединительных проводов
- c) максимальная длина соединительного кабеля
- d) скоростная последовательная передача
- e) максимально простой протокол обмена
16. Что устанавливается на системной плате компьютера?
- a) основные узлы компьютера и слоты расширения

- b) системная память и контроллер дисплея
c) процессор и некоторые контроллеры
d) слоты всех шин и внешние разъемы компьютера
e) контроллер дисплея и контроллер локальной сети
17. Какой процессор ПК был первым полностью 32-разрядным?
a) 8088
b) 80286
c) 80386
d) 486
e) Pentium
18. Какова основная функция кэш-памяти?
a) она дополнительно увеличивает объем системной памяти
b) она позволяет использовать защищенный режим
c) она обеспечивает многозадачный режим
d) она ускоряет обмен процессора с системной памятью
e) она ускоряет обмен процессора с устройствами ввода-вывода
19. Что не входит в состав процессорного ядра микроконтроллера?
a) схема управления
b) схема синхронизации
c) внутриконтроллерная магистраль
d) ОЗУ
20. Что отличает процессоры с RISC-архитектурой от процессоров с CISC-архитектурой?
a) тактовая частота
b) возможность параллельного исполнения нескольких команд
c) система команд
d) способ обращения к памяти команд
21. Чем ограничена глубина вложенных циклов вызова подпрограмм в микроконтроллере?
a) объемом памяти программ
b) глубиной стека
c) объемом памяти данных
d) разрядностью счетчика команд
22. Для чего служит регистр признаков?
a) для хранения флагов результатов выполненных операций
b) для хранения кодов специальных команд
c) для хранения кода адреса
d) для определения режима работы микропроцессорной системы
e) для обслуживания стека
23. Для чего нужен селектор адреса в составе модуля памяти?
a) для выделения адресов зоны стека системы
b) для выделения адресов памяти начальной загрузки
c) для выделения адресов устройств ввода-вывода
d) для выделения адресов этого модуля в адресном пространстве системы
e) для выделения адресов кэш-памяти системы
24. Выберите верное утверждение.
a) устройство ввода-вывода всегда имеет множество адресов на магистрали
b) устройство ввода-вывода может иметь один адрес на магистрали
c) устройство ввода-вывода предназначено исключительно для двунаправленного обмена с внешними устройствами
d) устройства ввода-вывода почти не отличаются друг от друга
25. Для каких целей используются регистры специальных функций PIC-микроконтроллера?
a) для управления работой МК
b) для реализации специальных команд МК
c) для хранения промежуточных данных
d) для защиты от несанкционированного доступа
26. Какова разрядность счетчика команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?
a) 11
b) 12
c) 13
d) 16
27. Когда происходит инкремент таймера/счетчика в режиме счетчика без делителя в микроконтроллерах подгруппы PIC16F8X?
a) каждый такт
b) каждые 8 тактов
c) при смене сигнала на входе T0CKI
d) каждый командный цикл
28. Что такое «текстовая строка» в ассемблере MPASM?
a) последовательность любых допустимых ASCII символов, заключенная в двойные кавычки и длиной до 132 колонок
b) последовательность любых допустимых ASCII символов, заключенная между тире, длиной в пределах 80

- колонок
с) последовательность любых допустимых ASCII символов, заключенная между точками с запятой, длиной до 132
- колонок
d) последовательность любых допустимых ASCII символов, заключенная в двойные кавычки, длиной в пределах 80
- колонок
29. Что определяет директива #DEFINE ассемблера MPASM?
a) систему счисления
b) метку замены текста
c) тип контроллера
d) ассемблерную константу
30. Для чего используется файл инициализации .INI при работе симулятора MPSIM?
a) для запуска процесса симуляции МК
b) для задания всех используемых в программе параметров
c) для моделирования внешних воздействий
d) для ограничения времени симуляции
31. Какая функция не выполняется программой из ROM BIOS?
a) начальная загрузка операционной системы с диска
b) самотестирование компьютера
c) ускорение обмена с системной памятью
d) задание текущих базовых параметров аппаратуры компьютера
e) поддержка обмена с системными устройствами
32. Какая из тактовых частот ПК обычно наименьшая?
a) Host Bus Clock
b) CPU Clock
c) ISA Bus Clock
d) PCI Bus Clock
e) все частоты одинаковые
33. Для чего применяется кэширование диска?
a) для увеличения объема дискового пространства
b) для ускорения процесса записи информации на диск
c) для уменьшения количества обращений к диску
d) для ускорения работы системной памяти
e) для сокращения времени вращения диска
34. Какой сигнал на время ПДП отключает устройства, не участвующие в ПДП?
a) DRQ
b) DACK
c) AEN
d) RESET DRV
e) BALE
35. Что такое удлиненный цикл обмена?
a) цикл записи данных в память
b) цикл чтения данных из устройства ввода-вывода
c) цикл регенерации
d) цикл с использованием сигнала I/O CH RDY
e) цикл с использованием сигнала I/O CS16
36. Какие адресные разряды участвуют в цикле регенерации памяти?
a) SA0...SA7
b) SA0...SA9
c) SA0...SA15
d) SA0...SA19
e) LA17...LA23
37. Как зависит ток потребления микроконтроллера от напряжения питания?
a) не зависит
b) приблизительно линейно
c) обратно пропорционально
d) квадратично
38. Что происходит при переполнении сторожевого таймера микроконтроллера?
a) формирование сигнала запроса прерывания
b) переход в режим пониженного энергопотребления
c) сброс МК
d) инкремент таймера/счетчика МК
39. Что используется в качестве простейшего устройства аналогового ввода информации в микроконтроллере?
a) АЦП
b) компаратор напряжения
c) резистивный делитель
d) емкостной делитель
40. Каково основное преимущество сегментирования памяти?
a) сегментирование упрощает задание адреса операнда

- b) сегментирование упрощает структуру процессора
 c) сегментирование упрощает переключение между сегментами данных и между сегментами программ
 d) сегментирование позволяет увеличить объем памяти системы
 e) сегментирование увеличивает быстродействие процессора
41. Какой метод адресации предполагает размещение операнда внутри выполняемой программы?
 a) абсолютная адресация
 b) регистровая адресация
 c) косвенная адресация
 d) непосредственная адресация
 e) операнд всегда находится внутри программы
42. Что такое регистр указателя?
 a) адрес начала сегмента
 b) адрес текущей выполняемой команды
 c) номер сегмента
 d) размер сегмента
 e) смещение относительно начала сегмента
43. В какое состояние переходит счетчик команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X после сброса?
 a) в состояние ноль
 b) в состояние 0004h
 c) в состояние, задаваемое битами конфигурации МК
 d) в случайное состояние
44. Каковы разрядность и количество команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?
 a) 12 разрядов, 33 команды
 b) 16 разрядов, 58 команд
 c) 14 разрядов, 35 команд
 d) 16 разрядов, 74 команды
45. Какие действия выполняет команда CLRWDT системы команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?
 a) сбрасывает в 0 содержимое сторожевого таймера
 b) сбрасывает контроллер
 c) сбрасывает в 0 содержимое счетчика команд
 d) сбрасывает в 0 содержимое сторожевого таймера и определителя (если он используется)
46. К какой группе команд относятся команды работы со стеком?
 a) арифметические команды
 b) логические команды
 c) команды пересылки
 d) команды переходов
 e) к отдельной группе
47. Какие команды не формируют выходной операнд?
 a) арифметические команды
 b) логические команды
 c) команды пересылки
 d) команды переходов
48. Какая команда используется для возврата из программного прерывания?
 a) команда условного перехода
 b) команда безусловного перехода
 c) команда перехода с возвратом
 d) команда вызова прерывания
 e) специальная команда возврата из прерывания

5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых верный(ые)). Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Колдаев В.Д., Лупин С. А.	Архитектура ЭВМ: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2021, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=360284
Л1.2	Жежера Н.И.	Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=361664

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Лукьянов С.И., Швидченко Д.В., Суспицын Е.С., Пишнограев Р.С., Швидченко Н.В., Красильников С.С.	Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2022, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=417173
Л1.4	Гуров В.В.	Микропроцессорные системы: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=426570
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Макарова Н. В., Нилова Ю. Н., Зеленина С. Б., Лебедева Е. В.	Основы программирования: Учебник	Москва: КноРус, 2021, URL: https://book.ru/book/936582
Л2.2	Береснев А.Л., Береснев М.А.	Разработка и макетирование микропроцессорных систем: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2016, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=330004
Л2.3	Елшин Ю.М.	Инновационные методы проектирования печатных плат на базе САПР P-CAD 200x: Практическое пособие	Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2020, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=392251
6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
Э1	Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ. - Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses		
Э2	Научно-технический журнал «ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ». – Благовещенск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Амурский государственный университет". - Режим доступа: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9793		
Э3	Научно-технический журнал «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ». - Одесса: Odessa National Polytechnic University. . - Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=32404		
Э4	Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа: http://znanium.com		
Э5	Электронная библиотечная система Ibooks. - Режим доступа: http://www.ibooks.ru		
Э6	Электронная библиотечная система BOOK.ru . - Режим доступа: http://www.book.ru		
Э7	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ. - Режим доступа: http://eios.imsit.ru/		
6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
6.3.1.1	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021		
6.3.1.2	7-Zip Архиватор 7-Zip Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.3	Яндекс Браузер Браузер Яндекс Браузер Лицензионное соглашение на использование программ Яндекс Браузер https://yandex.ru/legal/browser_agreement/		
6.3.1.4	LibreCAD САПР для 2-мерного черчения и проектирования LibreCAD Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.5	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.6	Mozilla Firefox Браузер Mozilla Firefox Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.7	MS Visio Pro 2016 Интегрированная среда разработки Microsoft Visio профессиональный 2016 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021		
6.3.1.8	MS Visual Studio Community Edition Среда разработки Microsoft Visual Studio 2022 Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.9	Arduino Software (IDE) Интегрированная среда разработки, предназначенная для создания и загрузки программ на Arduino-совместимые платы, а также на платы других производителей Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
6.3.2.1	Консультант Плюс http://www.consultant.ru		
6.3.2.2	ARIS BPM Community https://www.ariscommunity.com		
6.3.2.3	Global CIO Официальный портал ИТ-директоров http://www.globalcio.ru		

6.3.2.4	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION https://www.omg.org/spec/UML
6.3.2.5	ИСО Международная организация по стандартизации https://www.iso.org/ru/home.html
6.3.2.6	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии https://www.gost.ru/portal/gost/
6.3.2.7	Кодекс – Профессиональные справочные системы https://kodeks.ru

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)			
Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
114	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	LibreOffice Inkscape MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC MAC OS Big Sure JetBrains PyCharm Community JetBrains DataGrip	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 15 моноблоков Apple iMac 21,1/Apple M1/RAM 8Гб/Apple SSD AP0256Q/GPU Apple M1/Ethernet 1000BaseT/AirPort Extreme 5 моноблоков Apple iMac 21,1/Apple M1/RAM 16Гб/Apple SSD AP0512Q/GPU Apple M1/Ethernet 1000BaseT/AirPort Extreme 1 сетевой неуправляемый коммутатор DES-1024G 1 Интерактивная панель EliteBoard LR-75UT40i7 1 Ноутбук 15.6 HP 15-ra105ur 1 МФУ Brother DCP-1612WR 1 HP Color LaserJet CP5225
123	Компьютерная лаборатория Лаборатория вычислительной техники, архитектуры персонального компьютера и периферийных устройств Кабинет информационной безопасности Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя 19 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4 -2133-4Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless 19 мониторов LG Flatron 1718s 19 комплектов клавиатура+мышь 1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D
125	Компьютерная лаборатория Лаборатория электронного документооборота Помещение для	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape	17 посадочных мест, рабочее место преподавателя 17 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4 -2133-8Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless 17 мониторов Samsung SyncMaster 920N 17 комплектов клавиатура+мышь 1 коммутатор неуправляемый DES-1024G

	проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL SMath Studio Klite Mega Codec Pack	
122	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Комплекс КРЕДО - Землеустройство и кадастры Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров H310M S2P/Intel(R) Core(TM) i3-8100 CPU @ 3.60GHz/DDR4-2400-16Гб/TS240GMTS820S/ Radeon RX 550 Series/Realtek Gaming GbE Family Controlle 20 мониторов Acer G246HYL 24” 20 комплектов клавиатура+мышь 1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D 1 МФУ Brother DCP-1612WR
121	Помещение для проведения занятий	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер	17 посадочных мест, рабочее место преподавателя 17 компьютеров P8H67/INTEL i5-2300/DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/ WD5000AAKX/Radeon HD

	лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC SMath Studio ПО ЛИНКО v8.2 демо-версия Klite Mega Codec Pack	6700/Realtek PCIe GBE 17 мониторов AOC e2243Fw 21,5” 17 комплектов клавиатура+мышь 1 коммутатор неуправляемый DES-1024D
119	Компьютерная лаборатория, Лаборатория технологии разработки баз данных Лаборатория системного и прикладного программирования, Лаборатория управления проектной деятельностью Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL ARIS Express AnyLogic Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007 gvSIG Desktop	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4 -2133-4Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless 20 мониторов 20 комплектов клавиатура+мышь 1 беспроводная точка доступа TP-Link TL-WA801ND

115	Компьютерная лаборатория Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности; Лаборатория информационных технологий Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/DDR3-1333-4Гб/ SSD Flexis 120Gb/WD5000AAK/Radeon HD-5800/Atheros AR9287 Wireless 19 мониторов AOC e2243Fw 21,5” 1 монитор Acer V226HQL 21,5” 20 комплектов клавиатура+мышь 1 беспроводная точка доступа TP-Link TL-WA801ND
118	Кафедра математики и вычислительной техники. Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	7-Zip Mozilla Firefox LibreOffice Kaspersky Endpoint Security Adobe Reader DC Klite Mega Codec Pack Java 8 PDF24 Creator Etxt Antiplagiat Microsoft Windows 10 PRO x64 DSP OEM MS Office Professional Plus 2007	Системный блок H310CM-DVS P 1.30\Intel(R) Pentium(R) Gold G5400 CPU 3.70GHz\DDR4-4Gb\SSD 240Gb Монитор Принтер HP LaserJet 1018 МФУ Brother DCP-L2540DNR
124	Кластерная лаборатория Серверный центр Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	7-Zip Mozilla Firefox PostgreSQL Java 8 Kaspersky Endpoint Security 11 Windows Server 2003 R2 Standart Open SuSe Linux MySQL Server Community Windows Server 2016 Standard Сервер администрирования Kaspersky Security Center УМКК «Телекоммуникации и сети» УМКК «Коммутаторы локальных сетей» УМКК «Электротехника и электроника» УМКК «Информационные системы в экономике» УМКК «Корпоративные информационные системы» УМКК "Моделирование	Стойка серверная Управляющий узел кластера I500PX-S5380\ Xeon E5345\ DDR-2-667-8192Mb\WD5001ABYS 1 шт. Рабочий узел кластера I500PX-S5380\ Xeon E5345\ DDR-2-667-8192Mb\WD800JD\ - 16 шт Серверный узел Spectrus I500PX-S5380\ Xeon E5345\ DDR-2-667-8192Mb Серверный узел DEXUS II I500PX-S5380\ Xeon E5345\ DDR-2-667-8192Mb\ Коммутатор DLink Коммутатор DLink Серверный узел SuperMicro 1U6019PMT\Xeon silver 4108 \8xDDR4 8Gd\ - 2 шт Сетевое хранилище данных Synology DS-418 1 шт. Монитор Acer V193 1 шт. Шкаф 2-х дверный архивный металл. - 2шт Сплит система AirWell 1 шт. Сплит-система Lessar 1 шт. Система контроля доступа СКАТ 1200 И7 1 шт

		<p>данных» УМКК "Объектно-ориентированные технологии» УМКК «Информационные технологии» УМКК «Управление базами данных» УМКК «Сетевые информационные технологии» УМКК «Теоретические основы информатики» УМКК "Основы алгоритмизации и программирования» JetBrains License Service Autodesk Network License Manager AppWave Enterprise License Center Windows Server 2008 R2 Standart Traffic inspector Special Unlimited Эшэлон II “Кредо-диалог” Система управления хранилищем документов “Кредо-диалог” Центр управления ПО Кредо MS SQL Server 2016 Apache HTTP Server</p>	
123а	<p>Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice Notepad++. Oracle VM VirtualBox Adobe Reader DC ZEAL Klite Mega Codec Pack Windows 7 Pro CDBurnerXP Java 8 PDF24 Creator CCleaner Консоль Kaspersky Security Center Kaspersky Endpoint Security 11 ПАРУС-Бюджет 8.5.6.1 Microsoft Office 2007 Professional Plus 10-Strike File search pro 10-Страйк Сканирование Сети 10-Страйк Инвентаризация Компьютеров</p>	<p>Системный блок AMD FX-8120 1шт Системный блок Intel Core 2 CPU 4400 1шт. Монитор “LG L1718S” 1 шт. Монитор “BENQ CL2240” 1шт. Монитор “SAMSUNG 740m” 1шт. Набор инструментов 1 шт. Паяльная станция Lukey 902 1 шт Принтер SAMSUNG ML-1665 1 шт. Принтер SAMSUNG ML-1615 1 шт. Коммутатор D-Link DES-1005D 1 шт. Роутер Keenetic Lite (KN-3110)1 шт. Паяльник 40 Вт дер/ручка 1 шт. Лампа настольная 1 шт. Стол 1-тумбовый 1 шт. Стол 2 тумбовый 1 шт. Стол офисный компьютерный 1 шт. Столик компьютерный 1 шт. Стол 1-тубовый с верхней приставкой 1шт. Стулья тканевые на металокаркасе 2шт Стул деревянный 1шт Пылесос “SUPRA 1800W” 1 шт. Шуруповерт “Hitachi ds12dvf3” 1 шт. Веб-камера Logitech HD WebCam C525 1280*720 MicUSB - 4 шт Перфоратор Град-М 1 шт. Микрофон Yanmai R933 – 2 шт Ноутбук Asus X541U – 1 шт Проектор Cactus CS-PRO.02B.WXGA-W – 1 шт. Проектор Acer QNX1310 – 2 шт</p>
113	<p>Лаборатория«Автоматизированное проектирование микропроцессорных систем». Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского</p>	<p>Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016</p>	<p>20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров P55-UD3/INTEL-i5-750/DDR3-1333-8Гб/SSD Flexis 120Gb /WD3200AAKS/Radeon HD-4600/DWL-G520 Wireles 20 мониторов Acer V193W-19” 20 комплектов клавиатура+мышь 1 коммутатор неуправляемый DES-1024D 1 беспроводная точка доступа DWL-3200AP 3 Комплект оборудования Arduino 5 учебных комплектов SDK 1.1s 1 МФУ HP LJ M1212nf MFP</p>

	типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Diptrace Ramus Educational Micro-Cap Evaluation	12 Инструмент для сборки ПК (отвертка ph-1, плоскогубцы 150 мм, термопаста 2гр., Антистатический браслет, стяжки 150 мм)
238	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	46 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
237	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	43 посадочных места, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
236	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	34 посадочных места, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
232	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	32 посадочных места, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (epson eb-w7), экран, переносной ноутбук
230	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	27 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук

	работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.		
227	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	24 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
225	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	24 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
210	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	40 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
208	Лаборатория Электротехники, электроники и схемотехники. Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 10 компьютеров H97-PLU/INTEL i5-4460/DDR3-1333-16Гб/SD7SB6S-128G+ST500DM002/Radeon R7 200/Realtek PCIe GBE 9 компьютеров A320M-H-CF/AMD Ryzen 5 2600/DDR4-2666-16Гб/Apacer AS2280P4-256Gb, Toshiba HDWD110 1Tb/Nvidia GT-710/Realtek PCI-E GBE 1 компьютер P8Z77-V-LX2/INTEL I5-3570K/DDR3-1600-8Гб/ SSD SSDPR-CX400-128G2, WDC WS15EARS/AMD HD-5700 Realtek PCIe GBE 10 мониторов Philips 274E5QSB 27” 1 монитор Samsung SyncMaster E1720 11 комплектов клавиатура+мышь 1 принтер HP LaserJet 1018 1 коммутатор неуправляемый TL-SG1024D Междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit Лаборатория схемотехники (необходимо наличие лаб. станции ELVIS) Практикум по цифровым элементам вычислительной и информационно-измерительной техники (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Лаборатория проектирование цифровых устройств

		PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclipse Adobe Reader DC Diptrace Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL NI LabVIEW Full	и программирования ПЛИС (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Комплект аксессуаров NI myRIO Starter Accessory Kit (опционально) Комплект аксессуаров NI myRIO Mechatronics Accessory Kit Комплект аксессуаров NI myRIO Embedded Systems Accessory Kit Лаборатория программирования встраиваемых систем Локальные вычислительные сети (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Промышленные интерфейсы и протоколы (программная версия) Академическая лицензия NI LabVIEW на неограниченное кол-во рабочих мест в пределах кафедры. Arduino Robot.
114a	Лаборатория «Компьютерные сети и телекоммуникации». Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Кабинет информатики.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclipse Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2010 Ramus Educational Micro-Cap Evaluation	16 посадочных мест, рабочее место преподавателя 16 компьютеров GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/WD5000AAKX/Radeon HD-5800/Realtek PCIe GBE 16 мониторов AOC e2243Fw 21,5” 16 комплектов клавиатура+мышь 1 Коммутатор LincSys SR224G 1 Проектор ViewSonic PJD5232 1 Проекционный экран Luma 1 Шкаф телекоммуникационный 1 ИБП SMART UPS 2000 3 Коммутатор Cisco Catalyst 2960 1 Концентратор AlterPath 16 port 4 Маршрутизатор Cisco-2800 2 Маршрутизатор Cisco-2811 6 Модуль 2-port 2 Панель коммутационная 12 Шнур V.35 Cable Витая пара, Коннектор RJ-45 2 Инструмент для зачистки кабеля UTP 1 Протяжка кабельная, d=3,5 мм 10 м 1 Тестер МЕГЕОН 40060/шт. 5 Инструмент для обжима витой пары 5 Тестер кабельный 3 Инструмент для заделки кабеля витая пара тип Krone с крючками 3 Р телефон GrandStream GXP1610 2 Комплект для монтажа СКС (патч-панель 1U kat.5e UTP 24 порта-1 шт., инструмент обжимной для RJ-45 1 шт., инструмент для зачистки кабеля 1 шт., инструмент для разделки контактов - 1 шт., LAN тестер 1 шт.) 2 Роутер Wi-Fi роутер Keenetic 1 Сервер GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/WD5000AAKX/Radeon HD-5800/Realtek PCIe GBE
301	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	81 посадочное место, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (infocus), экран, переносной ноутбук
302	Помещение для проведения занятий лекционного	7-Zip Яндекс Браузер LibreCAD	92 посадочных места, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (infocus in2104), экран, переносной ноутбук

	типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.		
303	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	79 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (epson eb-w7), экран, переносной ноутбук
202	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	70 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
206	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	56 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
212	Кабинет естественнонаучных дисциплин Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	45 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук Набор "Газовые законы" - 10 шт., Набор "Кристаллизация" - 10 шт., Набор лабораторный "Механика" (расширенный) - 1 шт., Набор лабораторный "Оптика" (расширенный) - 1 шт., Набор лабораторный "Тепловые явления" - 1 шт., Глобус политический 320 мм. - 1 шт., Таблицы "География. Экономическая и социальная география мира (12 таблиц) - 1 компл. Политическая карта мира - 1 шт. Модель-аппликация "Биосинтез белка" - 1 шт. Модель-аппликация "Деление клетки. Митоз и мейоз" - 1 шт. Модель-аппликация "Классификация растений и животных" - 1 шт. Таблица "Возможные пути решения экологических проблем" 700*1000 (винил) - 1 шт. Таблица "Круговорот веществ в биосфере" 700*1000 - 1 шт. Таблица "Потоки энергии и пищевые цепи в биосфере" 700*1000 - 1 шт. Таблицы "Биология 10-11 кл. Эволюционное учение». 10 листов. - 1 компл. Доска для сушки химической посуды - 1 шт. Комплект средств для индивидуальной защиты - 1 компл. Ложка для сжигания веществ - 1 шт. Спиртовка демонстрационная - 1 шт. Бумажные фильтры 12,5 см (100 шт.) - 1 компл. Весы электронные лабораторные (точность 0,01 г) - 1 шт. Набор банок 15 мл для твердых веществ - 3 компл. Набор склянок 30 мл для растворов реактивов - 5 компл.

			Пробирка ПХ-14 - 50 шт. Стакан химический 100 мл со шкалой ПП - 1 шт. Шпатель-ложечка - 3 шт. Штатив для пробирок 10 гнезд (полиэт.) - 4 шт. Банка под реактивы 500 мл полиэтиленовая - 10 шт. Банка под реактивы 500 мл из темного стекла с пробкой - 30 шт. Воронка В-75 ПП - 2 шт. Комплект мерных колб (12 шт.) - 1 компл. Комплект пипеток (9 шт.) - 1 компл. Комплект стаканов пластиковых (15 шт.) - 1 компл. Комплект стаканчиков для взвешивания (бюкс) - 1 компл. Набор склянок для растворов 250 мл. - 1 компл. Пест № 2 - 3 шт. Ступка фарфоровая № 2 - 3 шт. Набор № 16 ВС "Металлы, оксиды" - 1 шт. Набор № 17 С "Нитраты" (малый) - 1 шт. Набор № 4 ОС "Оксиды" - 1 шт. Набор № 6 ОС "Щелочные и щелочноземельные металлы" - 1 шт. Набор № 10 ОС "Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды" - 1 шт. Таблица "Периодическая система хим. элементов Д.И.Менделеева" - 1 шт. Таблица "Правила техники безопасности при работе в химическом кабинете" - 1 шт. Таблицы "Основы химических знаний. Правила проведения лабораторных работ" - 1 шт. Таблица "Электрохимический ряд напряжений металлов" - 1 шт. Бумага индикаторная универсальная - 1 компл.
--	--	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные системы», разделен на логически завершенные части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ