

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ М. В. Коломина

«05» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ПМИ

_____ М. В. Коломина

«05» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Архитектура ЭВМ»

Составитель(и)	Гордеев И.И., к.ф.-м.н., доцент каф. ПМИ, АГУ Ивашиненко Е.А., преподаватель каф. ПМИ, АГУ Повышев В.В., ассистент ФИТиП, ИТМО Белов С.В., директор ООО «ТРАСТ ПОИНТ» Измайлов Г.А., генеральный директор ООО «Агент Плюс»
Согласовано с работодателями	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направление подготовки / специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) / специализация ОПОП	Программирование и искусственный интеллект
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приёма	2024
Курс	1 (по очной форме)
Семестр(ы)	1 (по очной форме)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Архитектура ЭВМ» является изучение организации ЭВМ, принципов работы процессора, памяти и запоминающих устройств, а также программной архитектуры ЭВМ.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): получение студентами знаний об аппаратной части, технических характеристиках и функциональных возможностях компьютера.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Архитектура ЭВМ» относится к обязательной части и осваивается в 1 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

– Информатика школьного уровня.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

– Операционные системы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) общепрофессиональных (ОПК);

- ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, финансовых, экологических, интеллектуально-правовых, социальных, этических и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности и процессов на основе оценки их эффективности и результатов

б) профессиональных (ПК).

- ПК-2. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности кода программного обеспечения

- ПК-5. Способен участвовать в разработке операционной системы

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-4	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	– методы принятия решений, методы оценки эффективности результатов, методы и технологии работы с информацией.	– обосновывать принятие решения, выбирать средства и технологии с учетом последствий их применения, принимать участие в планировании, разработке текущих и перспективных планов развития проектов,	– навыками обоснования принятых решений, планирования и разработки текущих и перспективных планов развития проектов, оценки эффективности результатов

¹ Указываются в соответствии с утвержденными в ОПОП ВО

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	ОПК-4.2. Использует принципы информационной безопасности при работе с информацией в процессе решения задач профессиональной деятельности		оценивать эффективность результатов в профессиональной деятельности, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования.	профессиональной деятельности.
ПК-2	ПК-2.1. Способен разрабатывать тестовые наборы данных. ПК-2.2. Способен проверять работоспособность программного обеспечения ПК-2.3. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов и верификацию выпусков программного продукта	– программные продукты, программных модулей и компонентов и верификации выпусков программного продукта, принципы построения и функционирования процессора, оперативной памяти и внешних устройств.	– проверять работоспособность программного обеспечения	– навыками осуществления интеграции программных модулей
ПК-5	ПК-5.1. Способен формировать требования к операционной системе	– операционные системы.	– формировать требований к операционной системе.	– навыками работы и разработки операционной системы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	55
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
	-
- консультация (предэкзаменационная)	1
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	53
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 1 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 1.										
Раздел I. Наименование										
Тема 1. Организация ЭВМ, принципы работы процессора, памяти и запоминающих устройств	9				18			26	53	Лабораторная работа №1, 2, 3
Тема 2. Программная архитектура ЭВМ	9				18			27	54	Лабораторная работа №4, 5
Консультации									1	
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
Итого за весь период	18				36			53	108	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-4	ПК-2	ПК-5	
Организация ЭВМ, принципы работы процессора, памяти и запоминающих устройств	53	+	+	+	3
Программная архитектура ЭВМ	54	+	+	+	3
Итого	107				3

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

№ темы	Наименование темы дисциплины	Содержание
--------	------------------------------	------------

1	Организация ЭВМ, принципы работы процессора, памяти и запоминающих устройств	Принципы организации ЭВМ., Архитектура процессора, организация доступа к памяти, защита памяти, кеш память, организация прерываний, многопрограммный режим работы процессора, конвейерная обработка данных. Организация взаимодействия с внешними устройствами.
2	Программная архитектура ЭВМ	Загрузка ЭВМ., Организация BIOS., Принципы запуска программ., Работа с устройствами.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Основной формой реализации теоретического обучения является лекция, которая представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического характера. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Порядок подготовки лекционного занятия включает в себя выполнение следующих этапов:

- изучение требований программы дисциплины;
- определение целей и задач лекции;
- разработка плана проведения лекции;
- подбор литературы (ознакомление с методической литературой, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия);
 - отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала;
 - определение методов, приемов и средств поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов;
 - написание конспекта лекции.

Лекция должна включать следующие разделы:

- формулировку темы лекции;
- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
 - изложение вводной части;
 - изложение основной части лекции;
 - краткие выводы по каждому из вопросов;
 - заключение;
 - рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие – целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.

Правильно организованные лабораторные занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине (предмету);

- формирование практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав заданий для лабораторного занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Лабораторные занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, которую студент совершает в установленное время и в установленном объеме индивидуально или в группе, без непосредственной помощи преподавателя (но при его контроле), руководствуясь сформированными ранее представлениями о порядке и правильности выполнения действий.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

- аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных и практических работ; решение задач);

- внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия (подготовка к аудиторным занятиям; изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; выполнение домашних заданий разнообразного характера; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы; подготовка к контрольной работе). Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Лекция

- Лекция – основной вид обучения в вузе.
- В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой.

- Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции (а также теорию по изучаемой теме в школьных учебниках геометрии, если эта тема была представлена в них), а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).

- Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.

- Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы.

- При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

Лабораторное занятие

- Лабораторное занятие – наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над лекциями и учебными пособиями.

- К каждому лабораторному занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по записям лекций или по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием. Самостоятельная работа студентов представлена в следующих формах:

- работа с учебной литературой и конспектом лекций с целью подготовки к лабораторным занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную проработку;

систематическое выполнение домашних работ.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

для очной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел I.		
<i>Тема 1.</i> Организация ЭВМ, принципы работы процессора, памяти и запоминающих устройств	26	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
<i>Тема 2.</i> Программная архитектура ЭВМ	27	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Лабораторные работы выполняются в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса.

Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Архитектура ЭВМ» могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line или off-line в формах.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел I. Общая психология			
<i>Тема 1.</i>	<i>Лекция-дискуссия</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных заданий, тематические дискуссии</i>
<i>Тема 2.</i>	<i>Лекция-дискуссия</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных заданий, анализ конкретных ситуаций</i>

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- система управления обучением LMS Moodle;
- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий, применение новых технологий для проведения занятий с использованием презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети);
 - использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Microsoft Office	Пакет офисных программ
OpenOffice	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Opera	Браузер
Emu8086	Программный эмулятор работы компьютера с процессором Intel 8086.
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – BiblioTech». <https://biblio.asu.edu.ru>.
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». <https://www.studentlibrary.ru>.
3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Архитектура ЭВМ» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в

процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Организация ЭВМ, принципы работы процессора, памяти и запоминающих устройств	ОПК-4, ПК-2, ПК-5	лабораторная работа
2	Программная архитектура ЭВМ	ОПК-4, ПК-2, ПК-5	лабораторная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Лабораторная работа № 1

Исследование работы ЭВМ при выполнении линейных программ.

Цель работы - изучение приемов работы на базовой ЭВМ и исследование порядка выполнения арифметических команд и команд пересылки.

Порядок выполнения работ. Познакомиться с инструкцией по работе с моделью базовой ЭВМ (см. приложение №1), занести в память базовой ЭВМ заданный вариант программы и, выполняя ее по командам, заполнить таблицу трассировки выполненной программы.

Таблица 1.8

Форма таблицы трассировки.

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды.						Ячейка, содержим. которой изменилось после вып. Программы	
Адрес	Код	СК	РА	РК	РД	А	С	Адрес	Новый код
xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	x	xxx	xxxx

Содержание отчета по работе.

1. Текст исходной программы по следующей форме:

"Адрес"	"Код команды"	"Мнемоника"	"Комментарии"
21	4015	ADD 15	(A)+(15)□A

2. Таблица трассировки

3. Описание программы:

- назначение программы и реализуемые ею функции (формулы);
- область представления данных и результатов;
 - расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов;
- адреса первой и последней выполняемой команд программы;

4. Вариант программы с меньшим числом команд.

Варианты программ (первая команда программы помечена знаком "+").

Адрес	Варианты программ					
	1	2	3	4	5	6
017	0000	0000	+ F200	0000	0000	0000
018	F1AA	+ F200	4022	4017	4015	0018
019	7C89	4021	4021	2009	4019	+ F200
01A	2A5A	6022	3020	00F4	+ F200	4023
01B	0000	3024	F200	+ F200	4018	6024
01C	+ F200	F200	4023	4024	6024	3018
01D	4018	4023	1020	6018	3017	F200
01E	501A	1024	3020	301A	F200	4022
01F	301B	3024	F000	F200	4019	1018
020	F200	F000	0000	401A	1023	3018
021	4019	1377	7C89	1019	3017	F000
022	101B	2295	01AA	301A	F000	21AA
023	301B	7C90	A299	F000	0001	0255
024	F000	301A	0000	C000	0255	FC00

Лабораторная работа № 2

Исследование работы ЭВМ при выполнении разветвляющихся программ.

Цель работы - изучение команд переходов, способов организации разветвляющихся программ и исследование порядка функционирования ЭВМ при выполнении таких программ.

Подготовка к выполнению работы.

1. Восстановить текст заданного варианта программы (см. п.1 лабораторной работы № 1).
2. Заполнить таблицу трассировки, выполняя за базовую ЭВМ заданный вариант программы (теоретическая таблица).
3. Составить описание программы (см. п.3 лабораторной работы №1).

Порядок выполнения работы. Занести в память базовой ЭВМ заданный вариант программы и заполнить таблицу трассировки, выполняя эту программу по командам (экспериментальная таблица).

Содержание отчета по работе. Текст программы с комментариями, две таблицы трассировки ("теоретическая" и "экспериментальная"); описание программы; вариант программы с меньшим числом команд.

Варианты программ (первая команда программы помечена знаком "+").

Адрес	Варианты программ					
	1	2	3	4	5	6
016	0625	+ C01A	CF0B	0000	0000	0000
017	0FA7	ACAB	F0F5	+ C01B	5417	+ C01B
018	+ F200	001F	F000	0018	+ F200	001B
019	4016	0000	+ F200	0019	4022	FF20
01A	4017	F200	4016	1000	4023	00DF
01B	9020	4017	4017	F200	9020	F200
01C	F200	4018	B020	4019	F200	4019
01D	3022	A020	F200	401A	3017	401A
01E	F100	F200	3018	8022	F100	A021
01F	F000	F100	F000	F200	F000	F200
020	3022	3022	4016	3018	3017	F100
021	C01F	F000	3018	301A	C01F	3023
022	1111	CCCC	C01F	F000	FF0F	F000
023	0000	0000	0000	0000	0031	C008

Лабораторная работа № 3

Исследование работы ЭВМ при выполнении циклических программ.

Цель работы - изучение способов организации циклических программ и исследование порядка функционирования ЭВМ при выполнении циклических программ.

Подготовка к выполнению работы.

1. Восстановить текст заданного варианта программы.
2. Составить описание программы.

Порядок выполнения работы. Занести в память базовой ЭВМ заданный вариант программы и заполнить таблицу трассировки, выполняя эту программу по командам.

Содержание отчета по работе. Текст программы с комментариями, таблица трассировки; описание программы.

Варианты программ (первая команда программы помечена знаком "+").

Адрес	Варианты программ					
	1	2	3	4	5	6

00A	0000	0000	0000	0011	0000	0000
00B	0000	0000	0000	0000	001C	0000
00C	0000	0000	001B	0000	0000	0000
00D	0000	0000	0000	0000	0000	0010
00E	001C	0000	0000	0000	0000	0000
00F	0000	001C	0000	0000	0000	0000
010	0000	0000	0000	3355	0000	0000
011	0000	0000	+ F200	71BC	FFFC	0010
012	FFFC	FFFC	480C	ABBA	+ F200	0000
013	+ F200	+ F200	9016	63CD	480B	0707
014	480E	480F	401D	FFFC	9019	0000
015	B018	A018	301D	0000	F200	FFFC
016	4011	4011	0019	+ F200	F800	+ F200
017	3011	3011	C011	480A	401C	480D
018	0012	0012	F000	A01D	301C	B01A
019	C013	C013	FFFC	F200	0011	C01D
01A	F000	F000	8778	F800	C012	F800
01B	0378	7F02	1777	4015	F000	4011
01C	0000	DECA	8788	3015	0000	3011
01D	F0EB	30AE	1111	0014	B0B0	0015
01E	0377	7F01	FFA1	C016	5B0B	C016
01F	0000	0000	0000	F000	CF11	F000

Лабораторная работа № 4

Исследование работы ЭВМ при выполнении комплекса программ.

Цель работы - изучение способов связи между программными модулями, команды обращения к подпрограмме и исследование порядка функционирования ЭВМ при выполнении комплекса взаимосвязанных программ.

Подготовка к выполнению работ.

1. Восстановить текст заданного варианта программы и подпрограммы (программного комплекса).
2. Составить описание программного комплекса.

Порядок выполнения работы. Занести в память базовой ЭВМ заданный вариант программы и заполнить таблицу трассировки, выполняя эту программу по командам.

Содержание отчета по работе. Текст программы с комментариями, таблица трассировки; описание программы.

Варианты программ (первая команда программы помечена знаком "+").

Адрес	Варианты программ					
	1	2	3	4	5	6
00A	0010	0000	0000	0000	0000	0000
00B	0000	001A	0000	0000	0000	0000
00C	0000	0000	0012	0000	0000	0000
00D	0000	0000	0000	0019	0000	0000
00E	0000	0000	0000	0000	0010	0000
00F	0000	0000	0000	0000	0000	0011
010	8080	0000	0000	+ F200	0000	F200
011	ABDA	FFFE	FFFD	480D	6789	4816
012	630D	+ F200	0000	B014	CACA	F800
013	71B0	480B	0707	2045	8A7C	+ F200

014	FFFC	9016	0000	0018	FFFC	480F
015	0000	2045	0000	C010	+ F200	9017
016	+ F200	0011	+ F200	F000	480E	2045
017	480A	C012	480C	0000	A019	001A
018	A01A	F000	B01A	FFFD	2045	C013
019	2045	0000	C01B	8018	0014	F000
01A	0014	CF01	2045	0000	C015	FFFE
01B	C016	B0BA	C011	81FF	F000	0000
01C	F000	5B1B	C016	0000	0000	0000
01D	0000	0000	F000	0000	0000	0000
...
045	0000	0000	0000	0000	0000	0000
046	F200	F200	F200	F200	F200	F200
047	F800	F800	F800	F800	F800	F800
048	4015	4019	4015	4017	4010	401B
049	3015	3019	3015	3017	3010	301B
04A	C845	C845	C845	C845	C845	C845

Лабораторная работа № 5

Исследование работы ЭВМ при асинхронном обмене данными с ВУ

Цель работы - изучение организации системы ввода-вывода базовой ЭВМ, команд ввода-вывода и исследование процесса функционирования ЭВМ при обмене данными по сигналам готовности внешних устройств.

Подготовка к выполнению работы.

Закодировать заданную программу и составить ее описание. Команды программы надо разместить, начиная с ячейки 10, а коды символов - начиная с ячейки 20.

Порядок выполнения работы

1. Занести программу в память базовой ЭВМ.
2. Перевести ЭВМ в режим автоматического выполнения программы и ввести в память четыре первых символов заданного слова.
3. Перевести ЭВМ в режим покомандного выполнения программы и ввести в ее память еще два символа заданного слова, заполняя таблицу трассировки.

Содержание отчета по работе. Текст программы, заданное слово и коды его символов, таблица с результатами трассировки и описание программы.

Исходные данные к лабораторной работе

1. Программа асинхронного обмена данными

Адрес	Мнемоника	Комментарии
A:	TSF 1	Опрос флага ВУ-1 и повторение этой операции, если ВУ-1 не готово к обмену (флаг=0)
	BR A	
	IN 1	Ввод данных в аккумулятора, если флаг=1
	CLF 1	Сброс флага ВУ-1
	MOV (B)	Пересылка содержимого аккумулятора в память и увеличение на 1 адреса элемента массива (B=B+1)
	ISZ C	Нарращивание на 1 содержимого счетчика элементов массива и переход по адресу A, пока оно < 0.
	BR A	
	HLT	Останов ЭВМ

Примечание. Здесь А, В, С - адреса начала программы, ячейки с начальным адресом массива (любая индексная ячейка) и ячейки содержащей счетчик количества еще не введенных символов.

2. Варианты вводимых слов:

1) КРЕМЕНЬ; 2) КАМЕНЬ; 3) МАРШРУТ; 4) ПРОПАН; 5) ПРОРУБЬ; 6) ТРЕСК.

3. Коды используемых символов

Символ	А	Б	Д	Е	И	Й	К	М	Н	О	П	Р	У	Т	Ч	Ш	Ь	С	Я
Код	Е 1	Е 2	Е 4	Е 5	Е 9	Е А	Е С	Е D	Е E	Е F	F 0	F 2	F 3	F 4	F E	F B	F 8	F 3	F 1

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Экзамен

Промежуточная аттестация проводится в формате устного экзамена по билетам.

Порядок формирования билета к экзамену:

Билет состоит из двух вопросов: 1-й вопрос – с 1 по 5 вопрос из перечня вопросов к зачету, 2-й вопрос – с 6 по 11 вопрос.

Пример билета к экзамену № 1

1. Вопрос «Элементная база вычислительной системы: логические элементы, триггеры»
2. Вопрос «Носители информации на основе флеш-памяти. RAID»

Перечень вопросов:

1. Элементная база вычислительной системы: логические элементы, триггеры.
2. Оперативная память: статическая/динамическая, организация.
3. Оперативная память: характеристики, типы динамической памяти.
4. Кэш-память.
5. Магнитные и оптические носители информации.
6. Носители информации на основе флеш-памяти. RAID.
7. Архитектура фон Неймана и её альтернативы.
8. Архитектура набора команд (ISA) и микроархитектура. Архитектуры: стек, аккумулятор, reg-reg, reg-mem, mem-mem.
9. Конвейерная архитектура. Конвейер MIPS.
10. Проблемы конвейера (hazards) и пути их решения.
11. Суперскалярная и VLIW архитектуры.
12. Процессоры: общего назначения/поточковые, ядра/многопроцессорные системы, одновременная многопоточность (SMT, HT), NUMA.

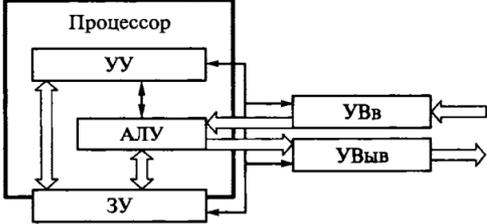
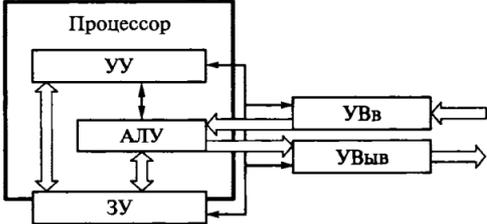
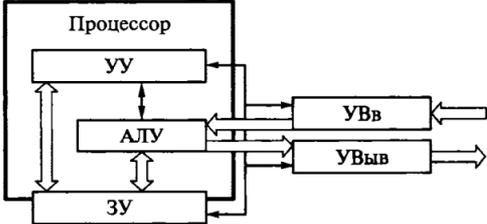
Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

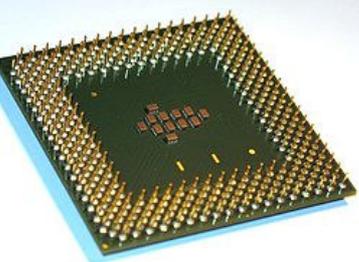
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>Код и наименование проверяемой компетенции</i> ОПК-4				

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
1.	Задание закрытого типа	<p><i>Выберите верный ответ.</i></p> <p>В каком синтаксисе языка ассемблера используется порядок операндов <i>приемник-источник</i>?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AMD 2. Intel 3. И в AMD, и в Intel 4. Такой порядок не используется ни в одном синтаксисе 	2	1-3
2.		<p><i>Выберите верный ответ.</i></p> <p>В языке ассемблера для регистров ax, bx, cx, dx, есть возможность отдельного обращения к старшему и младшему байтам. Для обращения к старшему байту буква x заменяется на букву:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. l 2. h 3. m 4. k 	h	3-5
3.		<p><i>Выберите верный ответ.</i></p> <p>Что изображено на рисунке?</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. блок питания 2. системная плата 3. процессор 4. кулер 	1	3-5
4.		<p><i>Выберите верный ответ.</i></p> <p>Что изображено на рисунке?</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. блок питания 2. системная плата 3. процессор 4. кулер 	3	1-3
5.		<p><i>Выберите верный ответ.</i></p> <p>Функционирование ЭВМ определяется не только ее технической конструкцией (Hardware – аппаратурной частью), но и безусловно алгоритмом обработки информации (решения задачи), который обязательно представляется</p>	1	1-3

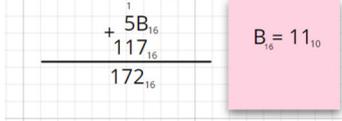
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		(записывается) на языке, доступном машине. Такое представление алгоритма обработки информации называют... 1. программой; 2. кодом; 3. операционной системой; 3. базовой системой ввода-вывода		
6.	Задание открытого типа	<p>Характеристики устройства</p> <p>Имя устройства t1-511-9 Полное имя устройства t1-511-9.edu.aspu.ru Процессор Intel(R) Core(TM) i5-9400 CPU @ 2.90 2.90 GHz Оперативная память 8,00 Гб (доступно: 7,68 Гб) Код устройства EA9D215B-C93E-4C91-BCB9-60DE4A85C2A8 Код продукта 00330-81470-14034-AA926 Тип системы 64-разрядная операционная систем процессор x64 Перо и сенсорный ввод Для этого монитора недоступен ввод помощью пера и сенсорный ввод</p> <p>Какая частота у процессора, если он имеет характеристики, представленные на рисунке?</p>	2,90GHz	2-5
7.		<p><i>Вставьте пропущенные слова:</i> Тип int обычно равен двум байтам у компиляторов, генерирующих код для __-разрядных процессоров, и 4 байтам у компиляторов, генерирующих код для __-разрядных и __-разрядных процессоров.</p>	16, 32, 64	2-5
8.		<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.</i> Если k-количество битов, которое выделяется для хранения двоичного числа, то как нумеруются все биты двоичного числа?</p>	Известно, что биты или цифры целого двоичного числа нумеруются справа налево значениями от 0 до k-1.	2-5
9.		<p>Дайте определение понятию «архитектура компьютера», которое было рассмотрено в рамках дисциплины.</p>	В широком смысле архитектурой вычислительной системы называют совокупность её свойств и характеристик, рассматриваемую с точки зрения пользователя машины.	1-3
10.		<p>Из чего состоит любой системный блок?</p>	<p>Любой системный блок обязательно включает следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> • блок питания; • жесткий диск (ПЗУ – постоянное запоминающее устройство); • системная или материнская плата с установленными на ней центральными компонентами компьютера – процессором, оперативной памятью (ОЗУ – оперативно запоминающее устройство), вспомогательными схемами и щелевыми разъёмами 	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			(слотами, шинами), в которые можно устанавливать платы расширения; • кулера.	
ПК-2				
1.	Задание закрытого типа	<i>Выберите верный ответ.</i> Работа ЭВМ не обходится без так называемых _____ программ (Software – программных средств), обеспечивающих, в частности, функциональную целостность машины, управление ее процессами и ресурсами и выполнение функций сервиса для пользователей. О каких программах идет речь? 1. базовых; 2. системных; 3. прикладных; 4. управляющих.	2	1-3
2.		<i>Выберите верный ответ.</i> Конструкция ЭВМ основывается на предложениях, выдвинутых _____ в середине 1945 г. 1. Джоном Фином Нейманом 2. Джинном фон Нейманом 3. Джоном фон Нейманом 4. Джоном фон Ниманом	3	1-3
3.		<i>Выберите верный ответ.</i> Количество двоичных элементов в регистре получило название... 1. триггер; 2. процессор; 3. бит; 4. регистр; 5. арифметико-логическое устройство.	4	1-3
4.		<i>Выберите верный ответ.</i> В языке Си шестнадцатеричные числа записываются при помощи шестнадцатеричных цифр, перед которыми добавлен префикс^ 1. H 2. h 3. 0x 4. 0X 5. hx	3	1-3
5.		<i>Верно ли утверждение:</i> Каждый целый тип позволяет хранить столько различных чисел, сколько будет 2^k , где k – количество используемых битов.	верно	1-3
6.	Задание открытого типа	Перечислите названия функциональной структуру ЭВМ, представленной на рисунке:	АЛУ - Арифметико-логическое устройство. ЗУ - Запоминающее устройство. УВв - Устройство ввода. УВыв - Устройство вывода. УУ - Устройство управления. => информационные связи	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			(операнды и команды) -> - Управляющие связи (сигналы)	
7.		<p>Для чего предназначен элемент АЛУ функциональной структуру ЭВМ, на рисунке:</p> 	<p>АЛУ - Арифметико-логическое устройство. Предназначено для выполнения арифметических и логических преобразований над числами и словами.</p>	
8.		<p>Для чего предназначен элемент ЗУ функциональной структуру ЭВМ, представленной на рисунке:</p> 	<p>ЗУ - Запоминающее устройство. Устройство, предназначенное для записи и хранения данных.</p>	2-5
9.		<p>Что такое «разрядность процессора»? Как она менялась?</p>	<p>С развитием компьютерной техники увеличивается количество двоичных элементов в регистре (<i>разрядность процессора</i>). Так, например, в 1970-е годы активно использовались процессоры с 8-битовыми регистрами (8-разрядные процессоры). В 1980-е годы широкое распространение получили 16-разрядные процессоры. В 1990-е годы начался массовый выпуск 32-разрядных процессоров. С конца 2000-х годов начали массово выпускаться 64-разрядные процессоры. Разрядностью процессоров определяются, в частности, ограничения на допустимые диапазоны чисел, которые могут непосредственно обрабатываться процессором.</p>	2-5
10.	Задание комбинированного	<p>Прочитайте текст, запишите ответ с обоснованием решения. Какому двоичному числу соответствует</p>	<p>Например, двоичное число $[11111011]_2 = FB_{16}$. Первые четыре двоичные цифры $[1111$</p>	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	типа	число FB_16?] _2 соответствуют шестнадцатеричной цифре F, а следующие четыре двоичные цифры [1011] _2 соответствуют шестнадцатеричной цифре B).	
ПК-5				
1.	Задание закрытого типа	<p>Что из представленного на рисунке, является системной платой?</p> <p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p>  <p>4.</p>  <p>5.</p> 	1	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
				
2.		<p>Для того чтобы хранить числа со знаком в формате с плавающей точкой обычно выделяют отдельный бит, который называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. показательный бит 2. знаковый бит 3. уточняющий бит 	2	1-3
3.		<p>Вещественное число в формате с плавающей точкой в двоичном виде хранится, как:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $m \pm 2^n$ 2. $(-1)^s \cdot m \cdot 2$ 3. $(-1)^n \cdot m \cdot 2^s$ 4. $(-1)^s \cdot m \cdot 2^n$ 	4	1-3
4.		<p>В двоичной записи вещественного числа $(-1)^s \cdot m \cdot 2^n$ элемент s – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. мантисса 2. показатель степени двойки 3. знак числа 	3	1-3
5.		<p>В двоичной записи вещественного числа $(-1)^s \cdot m \cdot 2^n$ элемент m – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. мантисса 2. показатель степени двойки 3. знак числа 	1	1-3
6.	Задание открытого типа	<p>Найдите минимальное количество битов, с помощью которых можно представить беззнаковое целое число 18.</p>	<p>Известно, что при хранении беззнаковых чисел k битов позволяют хранить целые числа в диапазоне от 0 (все k битов равны 0) до $2^k - 1$ (все k битов равны 1).</p> <p>Рассмотрим число 18. Известно, что $2^4 = 16$, а $2^5 = 32$. То есть, $2^4 \leq 18 \leq 2^5$. 4 битов будет недостаточно, чтобы записать число 18, поскольку, используя 4 бита, можно записать только 16 чисел в диапазоне от 0 до 15. Используя 5 битов можно записать 32 беззнаковых целых числа в диапазоне от 0 до 31. Число 18 входит в этот диапазон, следовательно, минимальное количество битов, с помощью которых можно записать целое беззнаковое число 18, равно 5.</p>	2-5
7.		Сложите два шестнадцатеричных числа	<i>Правило сложения:</i> при	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		$5B_{16} + 117_{16}$.	<p>сложении цифры суммируются по разрядам, и если сумма складываемых цифр больше или равна основанию системы счисления, то единица переносится в следующий слева разряд.</p> 	
8.		Найдите десятичное представление двоичного беззнакового числа 11010001_2	<p>Запишем сумму произведений цифр числа на основание системы счисления в степени позиции этой цифры (бита):</p> $11010001_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7$ $= 1 + 16 + 64 + 128 = 209_{10}$	2-5
9.		Формат хранения вещественных чисел, который называется "формат с фиксированной точкой" – это...	<p>Вещественные типы данных хранятся на компьютере в двоичном виде. Наиболее простой способ хранения вещественных данных – это формат с фиксированной точкой, при котором, фактически, происходит работа с целыми числами, но договариваются, что часть разрядов числа будет означать дробную часть</p>	2-5
10.		Формат хранения вещественных чисел, который называется "формат с плавающей точкой" – это...	<p>Формат с плавающей точкой является, по сути, двоичным аналогом стандартной записи вещественных чисел в физике. При использовании стандартной записи в десятичной системе записывается одна ненулевая цифра перед запятой и производится умножение на необходимую степень десятки. Аналогичный подход используется и в двоичной системе: записывается двоичное число так, чтобы была одна ненулевая цифра перед запятой и производится умножение на необходимую степень двойки.</p>	2-5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Лабораторные работа</i>	5/8	40	
Всего			40	-
Блок бонусов				
2.	<i>Посещение занятий</i>		5	
3.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		5	
Всего			10	-
Дополнительный блок				
4.	<i>Экзамен</i>		50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-1

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	
60–64	3 (удовлетворительно)
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

1. Hopcroft J. E., Motwani R., Ullman J. D. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (3rd Edition). — Addison-Wesley, Boston, MA, USA, 2006. — 750 с.
2. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. — М.: МЦНМО, 2014. — 296 с.
3. Шень А., Верещагин Н. Языки и исчисления. — М.: МЦНМО, 2012. — 240 с.
4. Верещагин, Н. К. Колмогоровская сложность и алгоритмическая случайность [Электронный ресурс] / Н. К. Верещагин, В. А. Успенский, А. Шень. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2013. — 575 с. — Режим доступа: — Загл. с экрана.

8.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся:

1. Кривцова, И. Е. Основы дискретной математики. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] / И. Е. Кривцова, И. С. Лебедев, А. В. Настека. — Электрон. дан. — СПб: ИТМО, 2016. — 92 с. — Режим доступа: http://books.ifmo.ru/book/1869/osnovy_diskretnoy_matematiki_chast_1_uchebnoe_posobie.htm — Загл. с экрана.

8.3. Дополнительная литература

1. Вики-конспекты. — http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Заглавная_страница

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети “Интернет”, необходимый для освоения дисциплины

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>
2. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС): <http://mars.arbicon.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения лекционных занятий:

1. Используется аудитория, оборудованная необходимым количеством столов, стульев, доской маркерной и электронной.
2. Аудитория должна иметь следующие нормы освещенности
 - СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма освещенности аудиторий ВУЗов 400 Лк.
 - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» пункт 3.3.3. «Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным».
3. Электронная доска должна быть подключена к сети Интернет.

Для проведения лабораторных занятий:

1. Лабораторные занятия проводятся с группами или подгруппами не более 15 человек.
2. Аудитория должна быть оснащена необходимым количеством столов, стульев, доской маркерной и электронной.
4. Аудитория должна иметь следующие нормы освещенности
 - СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма освещенности аудиторий ВУЗов 400 Лк.
 - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» пункт 3.3.3. «Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным».
5. В аудитории должно быть не менее 15 компьютеров, находящихся в исправном состоянии.
6. Расположение компьютеров в аудитории должно позволять преподавателю подойти к рабочему месту студента.
7. Компьютеры должны быть соединены локальной сетью со скоростью не менее 1 Гбит/с и подключены к сети Интернет.
8. Компьютеры должны обладать минимальными характеристиками:
 - Материнская плата H410M S2H V3
 - Процессор Intel® Core™ i5-10400 CPU @ 2.90GHz
 - Видеоадаптер NVIDIA GeForce RTX 3060

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).