

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

«5» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ПМИ

\_\_\_\_\_ М.В. Коломина

«5» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Составители	<b>Маятин А.В., к.п.н., доцент, доцент ФИТиП, ИТМО Гордеев И.И., к.ф.-м.н., доцент каф. ПМИ, АГУ Ивашиненко Е.А., преподаватель каф. ПМИ, АГУ Белов С.В., директор ООО «ТРАСТ ПОИНТ» Измайлов Г.А., генеральный директор ООО «Агент Плюс»</b>
Согласовано с работодателями:	
Направление подготовки / специальность	<b>01.03.02 Прикладная математика и информатика</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>Программирование и искусственный интеллект</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Год приёма	<b>2024</b>
Курс	<b>2</b>
Семестр(ы)	<b>3</b>

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целями освоения дисциплины «Операционные системы»** является ознакомление с принципами организации, технологиями, местом и ролью современных операционных систем; подготовки к дальнейшему обучению современным средствам параллельного и сетевого взаимодействия процессов для их эффективного применения в научных вычислениях и исследованиях

### 1.2. Задачи освоения дисциплины:

- познакомить с основными понятиями операционных систем; знакомство с устройством, принципами работы и различиями современных операционных систем;
- обучение навыкам работы по эффективному использованию системных средств для оптимизации операционной среды;
- знакомство с инсталляцией и администрированием различных операционных систем.
- формирование практических навыков

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина «Операционные системы»** относится к обязательной части и осваивается в 3 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:**

- Архитектура ЭВМ;
  - Парадигмы программирования.
- Знания: принципов работы процессора, памяти и запоминающих устройств, а также программной архитектуры ЭВМ.
- Умения: использовать подходы и принципы программирования для решения практических задач.
- Навыки: решения практических задач в области прикладной математики и информатики.

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

- Технологии программирования.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины 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 понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

*б) профессиональных (ПК):*

- ПК-6. Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем.

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	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 ОПК-4.2. Использует принципы информационной безопасности при работе с информацией в процессе решения задач профессиональной деятельности	Методы принятия решений, методы оценки эффективности и результатов, задачи, решаемые с применением баз данных.	Обосновывать принятие решения, выбирать средства и технологии с учетом последствий их применения, принимать участие в планировании, разработке текущих и перспективных планов развития проектов, оценивать эффективность профессиональной деятельности, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования	Навыками обоснования принятых решений, планирования и разработки текущих и перспективных планов развития проектов, оценки эффективности результатов профессиональной деятельности.
ОПК-5	ОПК-5.1. Знает методы и алгоритмы разработки компьютерных программ для решения прикладных задач. ОПК-5.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, реализовывать алгоритмические и программные решения в прикладных областях. ОПК-5.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмических и программных решений, пригодных для практического применения.	Сложность реализации шаблонов проектирования ПО.	Оценки необходимости рефакторинга и преимуществ его проведения в существующем программном продукте.	Навыками работы с системами контроля версий.
ПК-6	ПК-6.1. Способен осуществлять кодирование на языках программирования. ПК-6.2. Способен осуществлять установку и настройку системного и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС. ПК-6.3. Способен осуществлять настройку оборудования, необходимого для работы ИС.	Языков программирования.	Кодировать на языках программирования, осуществлять установку и настройки системного и прикладного ПО.	Навыками создания и сопровождения информационных систем, поддержка локально развернутых баз данных, поиск и устранение ошибок в работе базы данных.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной 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	3
Объем дисциплины в академических часах	108

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	72
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 3 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**

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Семестр 3.</b>										
<i>Раздел I. Операционная система как компонент информационно-технологической инфраструктуры предприятия</i>	4,5				4,5			18	27	Лабораторная работа № 1, Контрольная работа № 1
<i>Раздел II. Архитектура операционной системы</i>	4,5				4,5			18	27	Лабораторная работа № 2, Контрольная работа № 2
<i>Раздел III. Управление ресурсами вычислительной системы</i>	4,5				4,5			18	27	Лабораторная работа № 3, 4, Контрольная работа № 3, 4
<i>Раздел IV. Архитектура и технологии современных операционных систем и сред</i>	4,5				4,5			18	27	Лабораторная работа № 5, 6, Контрольная работа № 5, 6
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										<b>Зачёт</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>18</b>				<b>18</b>			<b>72</b>	<b>108</b>	
<b>Итого за весь период</b>	<b>18</b>				<b>18</b>			<b>72</b>	<b>108</b>	

*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	Кол-во часов	Код компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-4	ОПК-5	ПК-6	
<i>Раздел I. Операционная система как компонент информационно-технологической инфраструктуры предприятия</i>	27	+	+	+	3
<i>Раздел II. Архитектура операционной системы</i>	27	+	+	+	3
<i>Раздел III. Управление ресурсами вычислительной системы</i>	27	+	+	+	3
<i>Раздел IV. Архитектура и технологии современных операционных систем и сред</i>	27	+	+	+	3
<b>Итого</b>	<b>108</b>				

### Краткое содержание каждой темы дисциплины

#### Раздел I. Операционная система как компонент информационно-технологической инфраструктуры предприятия

Принципы организации операционных систем, их функциональная архитектура и основные механизмы: прерывание, системный вызов, виртуальная память, планировщики ресурсов и др., Эволюция операционных систем. Назначение операционных систем.

## **Раздел II. Архитектура операционной системы**

Основные компоненты операционной системы: ядро, подсистема управления ресурсами, утилиты., Виды архитектуры ядра операционной системы: монолитная, микроядерная, наноядерная, экзоядерная, концепция многослойной архитектуры ядра.

## **Раздел III. Управление ресурсами вычислительной системы**

Тупики и блокировки., Виды и критерии планирования ресурсов вычислительной системы., Жизненный цикл процесса (потока)., Составляющие вычислительного процесса: процесс, поток, нить, задание., Файловые системы: FAT32, NTFS, ext2, ext3, ext4 и др., Способы распределения и управления памятью вычислительной системы., Распространенные алгоритмы и методы планирования ресурсов., Взаимодействие процессов, алгоритмы реализации взаимного исключения, семафоры, мьютексы., Ресурсы вычислительной системы и принципы их организации., Страничная и сегментная организация виртуальной памяти.

## **Раздел IV. Архитектура и технологии современных операционных систем и сред**

Принципы обеспечения безопасности в современных операционных системах., Проблемы и методы распределения памяти, построения распределенных файловых систем, задача синхронизации времени в распределенных ОС., Технологии виртуализации и их место в архитектуре современных операционных систем; облачные решения., Организация распределенных вычислений; операционные системы распределенных вычислительных систем.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине**

#### **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**

### **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
<i>Раздел I. Операционная система как компонент информационно-технологической инфраструктуры предприятия</i> Эволюция операционных систем. Назначение операционных систем.	18	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
<i>Раздел II. Архитектура операционной системы</i> Виды архитектуры ядра операционной системы: монолитная, микроядерная, наноядерная.	18	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
<i>Раздел III. Управление ресурсами вычислительной системы</i> Тупики и блокировки., Виды и критерии планирования ресурсов вычислительной системы.	18	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
<i>Раздел IV. Архитектура и технологии современных операционных систем и сред</i> Технологии виртуализации и их место в архитектуре современных операционных систем; облачные решения., Организация распределенных вычислений; операционные системы распределенных вычислительных систем.	18	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.

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

Письменные работы не предусмотрены.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ 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	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
<i>Раздел I. Операционная система как компонент информационно-технологической</i>	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>

<i>инфраструктуры предприятия</i>			
<i>Раздел II. Архитектура операционной системы</i>	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
<i>Раздел III. Управление ресурсами вычислительной системы</i>	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
<i>Раздел IV. Архитектура и технологии современных операционных систем и сред</i>	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>

## **6.2. Информационные технологии**

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

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- 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);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

## **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 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем

### **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 – BiblioТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

4. 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

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Операционные системы» 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, результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
<i>Раздел I. Операционная система как компонент информационно-технологической инфраструктуры предприятия</i>	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6	Лабораторная работа № 1, Контрольная работа № 1
<i>Раздел II. Архитектура операционной системы</i>	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6	Лабораторная работа № 2, Контрольная работа № 2
<i>Раздел III. Управление ресурсами вычислительной системы</i>	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6	Лабораторная работа № 3, 4, Контрольная работа № 3, 4
<i>Раздел IV. Архитектура и технологии современных операционных систем и сред</i>	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6	Лабораторная работа № 5, 6, Контрольная работа № 5, 6

### 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)**

#### ***Контрольная работа 1***

Контрольная работа выполняется в письменном виде на специальных бланках. В процессе выполнения контрольной работы студент не может пользоваться никакими источниками информации. Время на выполнение контрольной работы – 25 минут.

#### *Пример заданий*

##### *Тема Эволюция операционных систем*

Задание 1. Перечислите основные функции программ-диспетчеров – предшественников операционных систем на этапе однопрограммной пакетной обработки.

Задание 2. Перечислите основные функции операционных систем, появившиеся на этапе мультипрограммной обработки.

Задание 3. Дайте определение или объясните сущность механизма «системный вызов».

Задание 4. Дайте определение или объясните сущность механизма «прерывание».

Задание 5. Дайте определение или объясните сущность механизма «виртуальная память».

Задание 6. Дайте определение понятия «Операционная система».

#### ***Лабораторная работа 1***

##### **Основы использования консольного интерфейса ОС Linux и интерпретатора bash**

1. Работа с документацией по командам интерпретатора

2. Использование консольного текстового редактора

3. Создание скриптов для интерпретатора bash

4. Понятие стандартного ввода и стандартного вывода процесса, перенаправление стандартного вывода

5. Конвейеры команд

6. Использование вывода процесса как параметра другого процесса

7. Регулярные выражения и фильтрация текстовых потоков

#### ***Контрольная работа 2***

Контрольная работа выполняется в письменном виде на специальных бланках. В процессе выполнения контрольной работы студент не может пользоваться никакими источниками информации. Время на выполнение контрольной работы – 25 минут.

#### *Пример заданий*

Задание 1. Перечислите основные цели работы современной операционной системы.

Задание 2. Перечислите задачи, которые решает операционная система в рамках организации интерфейса между пользовательскими приложениями и аппаратным обеспечением компьютера.

Задание 3. Опишите основной принцип обеспечения операционной системой эффективного использования ресурсов (разъясните суть критериев эффективности и цикла PDCA).

Задание 4. Перечислите, какие основные механизмы используются подсистемой управления процессами.

Задание 5. Перечислите, какие основные механизмы используются подсистемой управления файлами.

Задание 6. Назовите два основных способа организации пользовательского интерфейса в операционной системе.

#### ***Лабораторная работа 2***

##### **Мониторинг процессов и ресурсов в ОС Linux**

1. Получение информации о запущенных процессах

2. Получение информации об используемых процессами ресурсах

3. Представление результатов в удобном для анализа и обработки виде

### ***Контрольная работа 3***

Контрольная работа выполняется в письменном виде на специальных бланках. В процессе выполнения контрольной работы студент не может пользоваться никакими источниками информации. Время на выполнение контрольной работы – 25 минут.

#### *Пример заданий*

Задание 1. Объясните, в чем отличие программного кода, исполняемого в режиме ядра ОС от программного кода, исполняемого в режиме пользовательского приложения?

Задание 2. Перечислите основные принципы (подходы), заложенные в основу архитектур современных ОС.

Задание 3. Перечислите названия слоев в многослойной монолитной архитектуре ОС.

Задание 4. Объясните, каково назначение слоя «Средства аппаратной поддержки ядра» в многослойной монолитной архитектуре ОС и где физически реализуются его функции?

Задание 5. Перечислите, какие функции ОС реализуются в микроядре при использовании микроядерной архитектуры ОС?

Задание 6. Перечислите достоинства и недостатки многослойной монолитной архитектуры ОС в сравнении с микроядерной архитектурой ОС.

### ***Лабораторная работа 3***

Контрольная работа выполняется в письменном виде на специальных бланках. В процессе выполнения контрольной работы студент не может пользоваться никакими источниками информации. Время на выполнение контрольной работы – 25 минут.

#### *Пример заданий*

Задание 1. Объясните, в чем отличие программного кода, исполняемого в режиме ядра ОС от программного кода, исполняемого в режиме пользовательского приложения?

Задание 2. Перечислите основные принципы (подходы), заложенные в основу архитектур современных ОС.

Задание 3. Перечислите названия слоев в многослойной монолитной архитектуре ОС.

Задание 4. Объясните, каково назначение слоя «Средства аппаратной поддержки ядра» в многослойной монолитной архитектуре ОС и где физически реализуются его функции?

Задание 5. Перечислите, какие функции ОС реализуются в микроядре при использовании микроядерной архитектуры ОС?

Задание 6. Перечислите достоинства и недостатки многослойной монолитной архитектуры ОС в сравнении с микроядерной архитектурой ОС.

### ***Контрольная работа 4***

Контрольная работа выполняется в письменном виде на специальных бланках. В процессе выполнения контрольной работы студент не может пользоваться никакими источниками информации. Время на выполнение контрольной работы – 25 минут.

#### *Пример заданий*

Задание 1. Объясните, в чем отличия понятий «процесс», «поток» и «волокно»?

Задание 2. Перечислите, какие функции выполняет подсистема управления процессами в ОС?

Задание 3. Перечислите, какие действия осуществляет ОС при диспетчеризации процессов?

Задание 4. Охарактеризуйте, какая информация хранится в дескрипторе процесса (PCB)?

Задание 5. Нарисуйте пятиуровневую модель жизненного цикла процесса в ОС и опишите разрешенные в ней переходы, т. е. поясните в каком случае процесс будет переходить из одного состояния в другое.

### ***Лабораторная работа 4***

- **Работа с файлово-каталожной системой в ОС Linux**
- 1. Основные команды для работы с файлами и каталогами
- 2. Использование механизма ссылок
- 3. Прямая и косвенная адресация каталогов
- *Шкала оценивания и критерии оценки*

### **Контрольная работа 5**

Контрольная работа выполняется в письменном виде на специальных бланках. В процессе выполнения контрольной работы студент не может пользоваться никакими источниками информации. Время на выполнение контрольной работы – 25 минут.

#### *Пример заданий*

Задание 1. Перечислите виды планирования в ОС и укажите для каждого вида планирования его место в жизненном цикле процесса в ОС: из какого состояния (состояний) в какое состояние переводится процесс по соответствующему плану.

Задание 2. Перечислите основные критерии планирования.

Задание 3. Раскройте, в чем разница невытесняющих и вытесняющих алгоритмов планирования?

Задание 4. Укажите основной недостаток алгоритмов планирования First-Come, First-Served и Round Robin.

Задание 5. Для приведенных данных о CPU-burst и времени рождения процессов постройте диаграмму выполнения процессов на процессоре, используя вытесняющий алгоритм Short Job First: Буква «И» в клетке таблицы обозначает, что процесс в этот момент времени находится в состоянии «Исполнение»; буква «Г» в таблице обозначает, что процесс в этот момент времени находится в состоянии «Готовность»; пустая ячейка обозначает, что процесс еще не родился или завершил выполнение. Квант непрерывного выполнения составляет три единицы времени.

Процесс	Время появления в очереди очередного CPU burst процесса (начиная со следующего момента времени он должен быть в состоянии «Готовность» или «Исполнение»)	Продолжительность очередного CPU-burst процесса
p <sub>0</sub>	0	8
p <sub>1</sub>	1	3
p <sub>2</sub>	0	7
p <sub>3</sub>	12	4

Время	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
p <sub>0</sub>																								
p <sub>1</sub>																								
p <sub>2</sub>																								
p <sub>3</sub>																								

### **Лабораторная работа 5**

#### **Управление памятью в ОС Linux**

1 Использование утилиты top для мониторинга параметров памяти

2 Использование имитационных экспериментов для анализа работы механизмов управления памятью.

### **Контрольная работа 6**

#### **Управление памятью в ОС Linux**

1 Использование утилиты top для мониторинга параметров памяти

2 Использование имитационных экспериментов для анализа работы механизмов управления памятью.

### **Лабораторная работа 6**

#### **Основы использования консольного интерфейса ОС Microsoft Windows**

1. Работа с файлами и директориями
2. Запуск и удаление процессов
3. Работа со службами
4. Поиск и сортировка информации в файлах

### **Перечень вопросов к зачету**

1. Функции и механизмы ОС, появившиеся на этапе программ-диспетчеров, предшественников операционных систем.
2. Функции и механизмы ОС, появившиеся на этапе мультипрограммных операционных систем.
3. Функции и механизмы, появившиеся на этапах сетевых и мобильных (универсальных) операционных систем.
4. Задачи и механизмы, реализуемые в рамках функции операционной системы по обеспечению интерфейса между пользовательскими приложениями и аппаратным обеспечением вычислительного узла.
5. Принципы организации эффективного использования ресурсов компьютера. Критерии эффективности. Подходы к решению многокритериальной задачи.
6. Виды архитектур ядер операционных систем. Общая характеристика каждого вида, достоинства и недостатки.
7. Монолитная архитектура операционной системы. Подробное описание компонентов (слоев), их назначение и взаимодействие между собой. Достоинства и недостатки монолитной архитектуры ядра.
8. Концепция многослойного ядра операционной системы. Подробное описание слоев, их назначение.
9. Микроядерная архитектура операционной системы. Подробное описание компонентов, их назначение и взаимодействие между собой. Достоинства и недостатки микроядерной архитектуры ядра.
10. Понятия процесса, потока, нити, задания. Их определения, назначение и различия между собой.
11. Функции подсистемы управления процессами.
12. Методы создания процессов в различных операционных системах. Структуры данных о процессах.
13. Модель жизненного цикла процесса: состояния процесса, правила переходов между состояниями.
14. Виды планирования и их место в жизненном цикле процесса.
15. Критерии эффективности и свойства методов планирования процессов, параметры планирования процессов.
16. Методы планирования без внешнего управления приоритетами (FCFS, RR, SJF), гарантированное планирование. Описание каждого метода, их достоинства и недостатки.
17. Приоритетное планирование с внешним управлением приоритетами, многоуровневые очереди. Описание методов, их достоинства и недостатки.
18. Организация планирования процессов в ОС семейств Microsoft Windows
19. Принципы работы планировщиков O(1) и CFS в операционных системах GNU/Linux.
20. Взаимодействие процессов. Условия взаимоисключения и прогресса. Понятие критической секции. Голодание процессов.
21. Алгоритмы реализации взаимоисключений. Формальное описание алгоритмов, их недостатки.
22. Семафоры Дейкстра. Решение проблемы «производитель-потребитель» с помощью семафоров.
23. Проблемы взаимодействующих процессов. Проблема обедающих философов, проблема писателей и читателей.
24. Тупики. Условия возникновения и методы борьбы с тупиками.

25. Принципы управления памятью вычислительной системы. Виртуальная память и преобразование адресов.
26. Методы распределения оперативной памяти без использования внешней памяти.
27. Страничная организация виртуальной памяти. Вычисление физических адресов при страничной организации виртуальной памяти.
28. Методы оптимизации потребления ресурсов при страничной организации виртуальной памяти. Сегментно-страничная организация виртуальной памяти.
29. Методы организации хранения данных в файловых системах: непрерывная последовательность блоков, связный список, таблица размещения файлов.
30. Методы организации хранения данных в файловых системах: индексные дескрипторы.
31. Журналируемые файловые системы. Назначение и виды журналов.
32. Обоснование необходимости и принципы построения распределенных ОС.
33. Алгоритмы управления памятью в распределенных ОС. Их преимущества и недостатки.
34. Методы управление файлами и каталогами в распределенных ОС. Их преимущества и недостатки.
35. Синхронизация времени в распределенных системах. Метод Лампорта для синхронизации времени.
36. Технологии виртуализации. Виды виртуализации: эмуляция аппаратуры, полная виртуализация, паравиртуализация, виртуализация уровня ядра операционной системы. Их достоинства и недостатки.
37. Архитектура облачных систем. Основные компоненты, их назначение и способы взаимодействия. Принципы мониторинга и управления производительностью в облачных системах.

### Пример экзаменационного билета

#### Экзаменационный билет № \_\_\_\_\_

Вопрос 1: Методы планирования без внешнего управления приоритетами (FCFS, RR, SJF), гарантированное планирование. Описание каждого метода, их достоинства и недостатки.

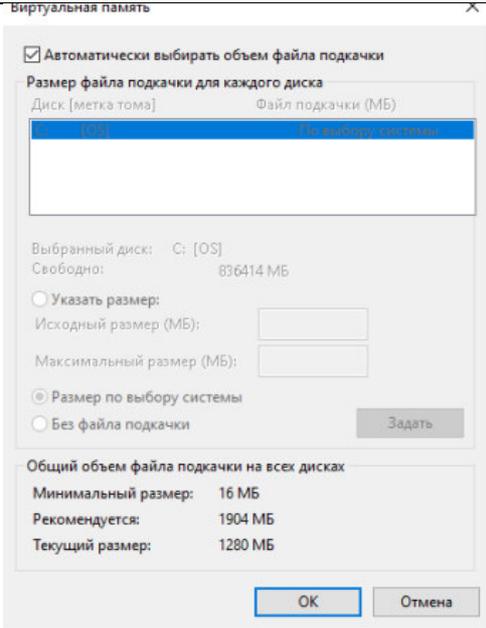
Вопрос 2: Технологии виртуализации. Виды виртуализации: эмуляция аппаратуры, полная виртуализация, паравиртуализация, виртуализация уровня ядра операционной системы. Их достоинства и недостатки.

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>Код и наименование проверяемой компетенции</b>				
<b>ОПК-4</b>				
1.	Задание закрытого типа	<p><i>Выберите верные утверждения:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демоны никогда не должны самостоятельно завершать свою работу.</li> <li>2. Процесс <b>init</b> (программа инициализации) всегда имеет идентификатор PID=0.</li> <li>3. В папке /proc расположены PID всех запущенных процессов.</li> <li>4. Демоны всегда самостоятельно завершают свою работу.</li> </ol>	1, 3	1-3
2.		<p><i>Вопрос на соответствие.</i></p> <p>В большинстве компиляторов используются следующие размеры для стандартных целых типов данных:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. char</li> <li>2. short int</li> <li>3. long int</li> <li>4. long long int</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 байт</li> <li>2. 8 байт</li> </ol>	1-а 2-в 3-г 4-б	1-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3. 2 байта 4. 4 байта		
3.		<i>Верно ли утверждение? Запишите ответ с обоснованием вывода.</i> Полные имена файлов в ОС Windows могут быть одинаковыми, а в ОС Linux – всегда различны.	неверно, полные имена файлов всегда различны	1-3
4.		<i>Верно ли утверждение? Запишите ответ с обоснованием вывода.</i> Запускать ОС можно с любого раздела жесткого диска	неверно, запускать ОС можно только с основного раздела	1-3
5.		<i>Выберите верный ответ.</i> Раздел, на котором размещаются файлы, необходимые для запуска операционной системы, помечается... 1. активным 2. основным 3. загрузочным 4. особым	1	1-3
6.	Задание открытого типа	Что произойдет при использовании команды <code>cd . .</code> , если текущим является каталог <code>C:\Users\asusted</code> ?	Текущим станет каталог <code>C:\Users</code>	2-5
7.		<code>mount -rw /dev/sdb1 /home/project</code> Что в данной команде является <i>точкой монтирования</i> ?	Точкой монтирования является <code>/home/project</code>	2-5
8.		<i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.</i> При установке ОС Linux традиционно создается ряд стандартных каталогов, которые используются для определенных целей. Для чего предназначен каталог <code>/bin</code> ?		2-5
9.		Какой каталог в ОС Linux предназначен для специальных файлов, соответствующих различным устройствам?	<code>/dev</code>	1-3
10.		Если в ОС Linux смонтировать две файловых системы в одну и ту же точку монтирования, то ...	будут доступны файлы только из последней смонтированной файловой системы.	2-5
11.	Задание комбинированного типа	<i>Верно ли утверждение:</i> Объединение файловых систем различных устройств в единую файловую систему называется дефрагментация. Ответ обоснуйте.	Утверждение неверно, поскольку объединение файловых систем различных устройств в единую файловую систему называется монтирование.	2-5
<b>Код и наименование проверяемой компетенции</b> <b>ОПК-5</b>				
1.	Задание закрытого типа	<i>Выберите верный ответ.</i> Понятие «прерывание» означает: 1. полное прекращение работы программы 2. временная остановка работы программы 3. машинная команда специального назначения 4. завершение работы компьютера	3	1-3
2.		<i>Выберите верный ответ.</i> Операционная система представляет собой: 1. комплекс аппаратных средств для управления работой устройства 2. совокупность ресурсов компьютера 3. комплекс инструментальных программ 4. комплекс программ специального назначения	4	1-3
3.		<i>Выберите верный ответ.</i> Назначение оболочек ОС:	2	1-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1. защита операционной системы 2. облегчение взаимодействия пользователя с компьютером 3. предоставление возможности написания программ 4. все перечисленные пункты		
4.		<i>Выберите верный ответ.</i> Программы, отвечающие за контакт периферийных устройств с компьютером: 1. драйверы 2. дайверы 3. рейдеры 4. демоны	1	1-3
5.		<i>Выберите верные ответы.</i> Программное обеспечение компьютера делится на: 1. общесистемное 2. прикладное 3. средства разработки 4. приложения	1,2	1-3
6.	Задание открытого типа	Процесс из состояния выполнения переходит в состояние ожидания при...	невозможности предоставить ресурсы или задержке данных	2-5
7.		Главная задача файловой системы...	связывание имени файла с выделенным ему пространством внешней памяти	2-5
8.		Программы, служащие для выполнения вспомогательных операций обработки данных и обслуживания компьютеров, называется ...	утилиты	2-5
9.		Каталог, через который ФС различных устройств подключаются к корневой ФС называется...	точкой монтирования	2-5
10.		Объединение файловых систем различных устройств в единую файловую систему называется...	монтирование	2-5
<b>Код и наименование проверяемой компетенции ПК-6</b>				
1.	Задание закрытого типа	<i>Вопрос на соответствие.</i> 1. Предназначается для решения специальных задач на компьютере и не связано с общей организацией работы компьютера. 2. Включает в себя BIOS, UEFI, операционную систему и другое программное обеспечение, предназначенное для общей организации работы компьютера (браузеры, антивирусы и т.д.). 3. Обеспечивают стандартный способ работы с различными устройствами, имеющимися на компьютере. 4. Предназначены для ограничения доступа отдельных программ к обмену данными по компьютерной сети. 5. Обеспечивает доступ к различным сайтам по протоколу http.  а. Браузер б. Драйверы в. Системное ПО г. Прикладное ПО д. Межсетевой экран	1-г 2-в 3-б 4-д 5-а	2-5
2.		<i>Выберите верный ответ.</i>	1	1-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		 <p>Какой размер файла подкачки используется в ОС?</p> <p>а. 1280 Мб б. 16 Мб в. 1904 Мб г. Размер не указан</p>		
3.		<p><i>Выберите верный ответ.</i></p> <p>Какая команда позволяет показать содержимое каталога?</p> <p>а. show б. dir в. sd г. rd д. more</p>	б	1-3
4.		<p><i>Верно ли утверждение:</i> в ОС Windows файл может использоваться как продолжение оперативной памяти при ее нехватке?</p>	верно	1-3
5.		<p><i>Соотнесите название команд и их назначение:</i></p> <p>1. Позволяет узнать полное имя текущего каталога. 2. Используется для просмотра содержимого каталогов в терминале. 3. Используется для создания нового каталога. 4. Позволяет сменить текущий каталог. 5. Позволяет удалить пустой каталог.</p> <p>а. cd б. mkdir в. rmdir г. pwd д. ls</p>	1-г 2-д 3-б 4-а 5-в	2-5
6.	Задание открытого типа	В языках Си и C++ размер каждого типа в байтах можно определить при помощи операции ...	sizeof	1-3
7.		В языке C++ вещественным типом данных двойной точности является...	double	1-3
8.		Запишите десятичное представление числа 0x10	16	
9.		Какая программа в ОС Linux позволяет посмотреть имеющиеся разделы на любом носителе?	GParted	1-3
10.		_____ – это каталог, предназначенный для хранения собственных данных пользователя Linux. О каком каталоге речь?	Домашний каталог/home	1-3

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

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество Мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	Лабораторные работы	6/5	30	
2.	Контрольные работы	6/10	60	
<b>Всего</b>			<b>90</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
3.	Посещение занятий		5	
4.	Своевременное выполнение всех заданий		5	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуск занятия без уважительной причины	-1

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине**

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

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

### 8.1. Основная литература

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: <https://e.lanbook.com/book/56395> — Загл. с экрана.
5. Бубнов, С. А. Операционные системы : учебное пособие / С. А. Бубнов, А. А. Бубнов, И. Ю. Филатов. — Рязань : РГРТУ, 2024. — 156 с. — ISBN 978-5-9912-1095-9. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439643>

6. Староверова, Н. А. Операционные системы : учебник / Н. А. Староверова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4000-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207089>

### 8.2. Дополнительная литература

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](http://books.ifmo.ru/book/1869/osnovy_diskretnoy_matematiki_chast_1_uchebnoe_posobie.htm) — Загл. с экрана.

2. Вики-конспекты. — [http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Заглавная\\_страница](http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Заглавная_страница)

### 8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

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

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:
  - Объем оперативной памяти 16 Гб

- Процессор 12<sup>th</sup> Gen Intel(R) Core(TM) i3-12100
- Видеоадаптер Intel(R) UHD Graphics 730

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 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).