

**Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»  
Факультет математики, информационных и авиационных технологий**

**Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей**

*Лукьянов Владимир Анатольевич*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума  
и самостоятельной работы  
по дисциплине

**«Аппаратные средства вычислительной техники»**

*для студентов направления (специальности)  
10.05.01 - "Компьютерная безопасность"*



Ульяновск  
2023

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Аппаратные средства вычислительной техники» /  
составитель: В.А. Лукьянов - Ульяновск: УлГУ, 2023 – 22 с.

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов направления (специальности) обучения 10.05.01 - "Компьютерная безопасность" . В работе приведены литература по дисциплине, темы дисциплины и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля, задания для самостоятельной работы, задачи и упражнения для самостоятельной подготовки к семинарам или полностью самостоятельного освоения практических навыков, задания для лабораторного практикума и рекомендации по их выполнению.

Студентам всех форм обучения следует использовать данные методические рекомендации при подготовке к семинарам, самостоятельной подготовке, а также промежуточной аттестации по дисциплине.

Рекомендованы к введению в образовательный процесс

Учёным советом факультета математики, информационных и авиационных технологий  
УлГУ

протокол № 4/23 от «16» мая 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ.....	5
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
<i>Тема 1. Основы аппаратных средств компьютера.....</i>	<i>6</i>
Основные вопросы темы.....	6
Рекомендации по изучению темы.....	6
Вопросы для самоподготовки.....	6
<i>Тема 2. Процессоры и их архитектура.....</i>	<i>7</i>
Основные вопросы темы.....	7
Рекомендации по изучению темы.....	7
Вопросы для самоподготовки.....	7
<i>Тема 3. Память компьютера.....</i>	<i>8</i>
Основные вопросы темы.....	8
Рекомендации по изучению темы.....	8
Вопросы для самоподготовки.....	8
<i>Тема 4. Периферийные устройства.....</i>	<i>9</i>
Основные вопросы темы.....	9
Рекомендации по изучению темы.....	9
Вопросы для самоподготовки.....	9
<i>Тема 5. Архитектура и сборка компьютера.....</i>	<i>10</i>
Основные вопросы темы.....	10
Рекомендации по изучению темы.....	10
Вопросы для самоподготовки.....	10
<i>Тема 6. Современные тренды и развитие аппаратных средств.....</i>	<i>11</i>
Основные вопросы темы.....	11
Рекомендации по изучению темы.....	11
Вопросы для самоподготовки.....	11

ПРАКТИКУМ.....	12
Общие методические указания к практическим работам.....	12
<i>Практическая работа №1. Анализ конфигураций компьютеров.....</i>	<i>14</i>
<i>Практическая работа №2. Настройка и оптимизация BIOS/UEFI для улучшения производительности и безопасности компьютера.....</i>	<i>15</i>
<i>Практическая работа №3. Сравнение различных типов жестких дисков.....</i>	<i>16</i>
<i>Практическая работа №4. Настройка и мониторинг сетевых интерфейсов компьютера для оптимизации сетевой производительности.....</i>	<i>17</i>
<i>Практическая работа №5. Исследование и сравнение различных видов периферийных устройств ввода и определение их эргономических особенностей.....</i>	<i>18</i>
<i>Практическая работа №6. Тестирование системы охлаждения компьютера.....</i>	<i>19</i>
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	20
Список рекомендуемой литературы.....	20
Программное обеспечение.....	22

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

В результате изучения дисциплины «Аппаратные средства вычислительной техники» студенты:

должны знать:

- архитектуру и принципы работы ЭВМ;
- основы вычислительной техники, принципы работы микропроцессорных систем;

должны уметь:

- уметь: устанавливать периферийные устройства, такие как принтер, сканер, монитор, жесткий диск и др. и программное обеспечение к ним;
- минимизировать логические функции и строить на их основе логические схемы различной функциональности;

должны владеть:

- навыками работы с периферийными устройствами вычислительной техники;
- навыками вычислений в двоичной логике, построении логических схем.

Методические рекомендации предлагают указания по всем темам дисциплины. Методические рекомендации разбиты по темам и содержат набор вопросов для систематизации теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, и самостоятельного изучения теории, вопросы (тесты) для текущего контроля на практических занятиях (семинарах), задачи для усвоения практических навыков. Для практикума приведены задания, варианты и рекомендации по выполнению практических работ.

Список литературы и информационного обеспечения, приведённый в конце методических указаний, может служить основой для изучения всех рассматриваемых тем. Дополнительная и учебно-методическая литература могут быть использованы обучающимися для закрепления изучаемого материала.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Тема 1. Основы аппаратных средств компьютера.*

#### *Основные вопросы темы*

1. Предмет дисциплины. Исторические сведения об аппаратных средствах ЭВМ.
2. Процессор. Память.
3. Накопители данных. Сетевые устройства. Периферийные устройства.

#### *Рекомендации по изучению темы*

Вопрос 1 в основном изложен в литературе [2] на с. 8-39.

Вопрос 2 в основном изложен в литературе [3] на с. 16-37.

Вопрос 3 в основном изложен в литературе [4] на с. 52-61.

Вопрос 4 в основном изложен в литературе [1] на с. 39-46.

#### *Вопросы для самоподготовки*

Рекомендуется после изучения материалов лекций, рекомендованной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Основные определения.
2. Перечислить программные средства информационных систем.
3. Дать краткую характеристику программным средствам информационных систем.
4. Перечислить аппаратные средства информационных систем.
5. Дать краткую характеристику аппаратным средствам информационных систем.
6. Перечислить элементы структурированных кабельных систем.
7. Дать краткую характеристику элементам структурированных кабельных систем.

## *Тема 2. Процессоры и их архитектура.*

### *Основные вопросы темы*

1. Понятие процессора. Типы процессоров. Характеристики процессоров.
2. Архитектура процессоров.
3. Особенности многозадачности и параллельной обработки данных.

### *Рекомендации по изучению темы*

Вопрос 1 в основном изложен в литературе [2] на с. 50-74.

Вопрос 2 в основном изложен в литературе [3] на с. 20-43.

Вопрос 3 в основном изложен в литературе [3] на с. 44-60.

### *Вопросы для самоподготовки*

Рекомендуется после изучения материалов лекций, рекомендованной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Перечислить основные используемые в настоящее время версии ОС семейства Windows.
2. Перечислить основные характеристики используемых в настоящее время версий ОС семейства Windows.
3. Чем отличаются серверные версии ОС Windows от версий для рабочих станций?

### *Тема 3. Память компьютера.*

#### *Основные вопросы темы*

1. Типы памяти. Функции памяти. Характеристики памяти
2. Оперативная память.
3. Постоянная память.
4. Управление памятью.

#### *Рекомендации по изучению темы*

Вопрос 1 в основном изложен в литературе [3] на с. 81-99.

Вопрос 2 в основном изложен в литературе [4] на с. 102-120.

Вопрос 3 в основном изложен в литературе [4] на с. 121-134.

#### *Вопросы для самоподготовки*

Рекомендуется после изучения материалов лекций, рекомендованной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Перечислить основные используемые в настоящее время версии ОС семейства Linux.
2. Перечислить основные характеристики используемых в настоящее время версий ОС семейства Linux.
3. Чем отличаются серверные версии ОС Linux от версий для рабочих станций?



## *Тема 4. Периферийные устройства.*

### *Основные вопросы темы*

1. Обзор периферийных устройств.
2. Клавиатура. Манипуляторы.
3. Мониторы. Веб камеры.
4. Принтеры. Сканеры.
5. Назначение и способы взаимодействия внешних устройств с компьютером.

### *Рекомендации по изучению темы*

Вопрос 1 в основном изложен в литературе [1] на с. 140-159.

Вопрос 2 в основном изложен в литературе [5] на с. 40-63.

Вопрос 3 в основном изложен в литературе [6] на с. 15-32.

Вопрос 4 в основном изложен в литературе [6] на с. 33-56.

### *Вопросы для самоподготовки*

Рекомендуется после изучения материалов лекций, рекомендованной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Какие основные варианты сетевых адаптеров используются в настоящее время?
2. Какие версии коммутаторов существуют?
3. Основные характеристики управляемого коммутатора.
4. Основные характеристики маршрутизаторов.
5. Отличие домашних исполнений маршрутизаторов.
6. Перечислить типы беспроводных устройств.

## *Тема 5. Архитектура и сборка компьютера.*

### *Основные вопросы темы*

1. Структура компьютерной системы.
2. Материнская плата. Разъемы и интерфейсы.
3. Блок питания.
4. Сборка компьютера.
5. Техническое обслуживание компьютера.

### *Рекомендации по изучению темы*

Вопрос 1 в основном изложен в литературе [2] на с. 91-109.

Вопрос 2 в основном изложен в литературе [3] на с. 289-302.

Вопрос 3 в основном изложен в литературе [2] на с. 110-123.

### *Вопросы для самоподготовки*

Рекомендуется после изучения материалов лекций, рекомендованной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Перечислить основные приложения - WEB-серверы.
2. Перечислить основные приложения — FTP-серверы.
3. Перечислить основные приложения — почтовые серверы.
4. Протоколы взаимодействия современных серверов с клиентами.

## *Тема 6. Современные тренды и развитие аппаратных средств.*

### *Основные вопросы темы*

1. Достижения в области аппаратных средств.
2. Технология хранения данных SSD.
3. Графические ускорители.
4. Тенденции в развитии архитектуры процессоров.

### *Рекомендации по изучению темы*

Вопрос 1 в основном изложен в литературе [2] на с. 29-40.

Вопрос 2 в основном изложен в литературе [4] на с. 15-32.

### *Вопросы для самоподготовки*

Рекомендуется после изучения материалов лекций, рекомендованной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Какие аппаратные средства для защиты информации в локальных системах имеются?
2. Какие программные средства для защиты информации в локальных системах имеются?
3. Каким ключом осуществляется шифрование информации?
4. Каким ключом осуществляется дешифрование информации?
5. Каким ключом осуществляется электронная подпись информации?
6. Каким ключом осуществляется проверка электронной подписи информации?

## ПРАКТИКУМ

### *Общие методические указания к практическим работам.*

Представленный ниже порядок выполнения практических работ является рекомендуемым, однако, на усмотрение обучающегося может быть изменен исходя из его индивидуальной траектории обучения.

При выполнении работы рекомендуется воспользоваться предлагаемой литературой из списка. Однако, в современных условиях обучения, характеризующихся взрывном ростом технологий дистанционного обучения и стремительным развитием образовательных ресурсов и сервисов, материалы с официальных сайтов информационно-коммуникационной сети Интернет всегда являются более предпочтительными.

Благодаря своей новизне, возможности открыто обсуждать недостатки изложенного материала и своевременному его обновлению предпочтение целесообразно отдавать именно ему. Также достоинством использования материала из Интернет, является возможность создания собственной библиотеки необходимого учебного материала и возможность делиться ею с коллегами в отсутствие оплаты за данные ресурсы.

При использовании библиотечных ресурсов, необходимо принимать во внимание отсутствие оффлайн доступа и период доступа к библиотечным сервисам, ограниченный необходимостью платной подписки. Подписка на конкретный ресурс не гарантируется на весь период обучения, а альтернативный вариант может не содержать необходимого литературного источника.

Так как современные поисковые сервисы осуществляют доставку ссылок на интересующий контент в режиме реального времени, студентам рекомендуется развивать в себе способности и формировать компетенции быстрого поиска интересующий их технической информации, реферативной выборки из найденной информации главной и изложение её в форме, способствующей её пониманию и усвоению с учетом индивидуальных особенностей каждого обучающегося. Тем более, что построение индивидуальной траектории обучения в современных условиях просто невозможно осуществить, опираясь только на изучение рекомендованных страниц из списка рекомендованной литературы с избранных библиотечных сайтов и сайтов отдельных издательств.

Так же, режим изучения материала по рекомендованным диапазонам страниц не предполагает альтернативных вариантов рассмотрения поставленных вопросов и задач,

что также снижает творческую активность, сужает кругозор студента и лишает его возможности тренировки критического инженерного мышления.

Таким образом, при оценке работы будет обязательно учитываться способность студента самостоятельно осуществлять поиск необходимой технической информации, включая инструкции к используемым программам, умение использовать навыки чтения технического текста на английском языке и усвоения материала с различных видео- и стриминговых хостингов, включая англоязычные ресурсы для специалистов в области информационных технологий.

## *Практическая работа №1. Анализ конфигураций компьютеров.*

**Цель работы:** Получить практические навыки в анализе конфигураций компьютеров и выбору наиболее подходящей для задачи конфигурации.

### **Задание:**

- Проработать материал по теме практической работы.
- Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: аппаратное обеспечение ЭВМ, состав компьютера, периферийное оборудование компьютера, конфигуратор компьютера.
- Осуществить выбор и сборку конфигурации настольного компьютера
- Осуществить выбор и сборку конфигурации ноутбука.
- Выполнить сравнительный анализ производительности и стоимостных характеристик собранных в конфигураторе моделей.

**Отчет** по практической работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы студента, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

### **Методические указания по выполнению практической работы**

Для выполнения практической работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам. Собрать с помощью онлайн конфигураторов различные варианты компьютеров и ноутбуков

*Практическая работа №2. Настройка и оптимизация BIOS/UEFI для улучшения производительности и безопасности компьютера.*

**Цель работы:** Настройка и оптимизация BIOS/UEFI для улучшения производительности и безопасности компьютера.

**Задание:**

- Осуществить настройку BIOS/UEFI для улучшения производительности ПК.
- Осуществить настройку BIOS/UEFI для повышения уровня безопасности ПК.

**Отчет** по практической работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы студента, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

**Методические указания по выполнению практической работы**

Для выполнения практической работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: Настройка и оптимизация BIOS/UEFI. В отчете по практической работе должны описаны действия по настройке BIOS/UEFI, обновление BIOS, настройка аппаратной части ПК.

### *Практическая работа №3. Сравнение различных типов жестких дисков.*

**Цель работы:** Получить практические навыки в оценке характеристик различных типов жестких дисков.

**Задание:**

- Осуществить настройку в BIOS/UEFI устройств хранения информации.
- Сравнить скорость загрузки с различных устройств хранения информации (HDD, SSD, NVMe, USB disk).
- Сравнить скорость загрузки и выполнения задач для разных устройств хранения информации.

**Отчет** по практической работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы студента, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

**Методические указания по выполнению практической работы**

Для выполнения практической работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: HDD, SSD, NVMe. В отчете по практической работе должны описаны действия по настройке св BIOS/UEFI устройств хранения информации и сравнения скорости работы различных HDD, SSD, NVMe дисков.



## *Практическая работа №4. Настройка и мониторинг сетевых интерфейсов компьютера для оптимизации сетевой производительности.*

**Цель работы:** Получить практические навыки в настройке сетевых сервисов адаптеров.

### **Задание:**

- Осуществить настройку сетевых интерфейсов компьютера.
- Осуществить мониторинг сетевых интерфейсов компьютера.

**Отчет** по практической работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы студента, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

### **Методические указания по выполнению практической работы**

Для выполнения практической работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: сетевые интерфейсы, сетевые адаптеры.

В отчете по практической работе должны описаны действия по настройке сетевых адаптеров.

Выбор приложений для осуществления практической работы должен быть осуществлен студентом со следующими ограничениями: приложение должно быть кроссплатформенным и распространяться на условиях бесплатной лицензии. В случае отсутствия кроссплатформенного приложения необходимо осуществить поиск приложений для каждой ОС в отдельности. Рекомендуется в первую очередь использовать приложения из состава операционных систем (при их наличии).

Результаты полученного поиска и выбора приложений описать в отчете с выводами, показывающими преимущества выбранного программного обеспечения.

## *Практическая работа №5. Исследование и сравнение различных видов периферийных устройств ввода и определение их эргономических особенностей.*

**Цель работы:** Получить практические навыки в исследовании и сравнении различных видов периферийных устройств ввода.

### **Задание:**

- Исследовать устройства ввода - клавиатуры.
- Исследовать устройства ввода - мыши.
- Сравнить эргономические особенности различных устройств ввода.

**Отчет** по практической работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы студента, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

### **Методические указания по выполнению практической работы**

Для выполнения практической работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: клавиатура, мышь, трекбол, графический планшет.

В отчете по практической работе должны описаны все выполненные действия.

Выбор приложений для осуществления практической работы должен быть осуществлен студентом со следующими ограничениями: приложение должно быть кроссплатформенным и распространяться на условиях бесплатной лицензии. В случае отсутствия кроссплатформенного приложения необходимо осуществить поиск приложений для каждой ОС в отдельности. Рекомендуется в первую очередь использовать приложения из состава операционных систем (при их наличии).

Результаты полученного поиска и выбора приложений описать в отчете с выводами, показывающими преимущества выбранного программного обеспечения.

## *Практическая работа №6. Тестирование системы охлаждения компьютера.*

**Цель работы:** Получить практические навыки в тестировании системы охлаждения компьютера.

### **Задание:**

- Исследовать влияние разных видов охлаждения на температуру процессора.
- Исследовать влияние разных видов охлаждения на температуру внутри системного блока.
- Исследовать влияние разных видов охлаждения на температуру блока питания ПК.

**Отчет** по практической работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы студента, задание
2. Краткое описание порядка выполнения работы с подтверждением в виде фотографий или скриншотов.
3. Выводы, полученными в результате выполнения работы.
4. Отчёт должен быть размещен в Электронной информационно-образовательной среде УлГУ (<https://portal.ulsu.ru>).

### **Методические указания по выполнению практической работы**

Для выполнения практической работы студенту необходимо изучить материалы согласно предложенного списка литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет. Осуществить поиск по ключевым словам: воздушное охлаждение ПК, жидкостное охлаждение ПК.

В отчете по практической работе должны описаны все выполненные действия.

Выбор приложений для осуществления практической работы должен быть осуществлен студентом со следующими ограничениями: приложение должно быть кроссплатформенным и распространяться на условиях бесплатной лицензии. В случае отсутствия кроссплатформенного приложения необходимо осуществить поиск приложений для каждой ОС в отдельности. Рекомендуется в первую очередь использовать приложения из состава операционных систем (при их наличии).

Результаты полученного поиска и выбора приложений описать в отчете с выводами, показывающими преимущества выбранного программного обеспечения.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### *Список рекомендуемой литературы*

#### **основная**

1. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1948191> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие / М. А. Сонькин, А. А. Шамин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 96 с. - ISBN 978-5-9729-1211-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095075> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Шишов, О. В. Современные технологии и технические средства информатизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 462 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019029-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891958> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
4. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами : учебное пособие / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 96 с. - ISBN 978-5-9729-1212-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095074> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: по подписке

#### **дополнительная**

7. Техническое и программное обеспечение вычислительных машин и систем : учебное пособие / О. В. Конюхова, Э. А. Кравцова, П. В. Лукьянов, А. О. Ужаринский. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-1186-8. - Текст : электронный. - URL:

- <https://znanium.com/catalog/product/2100431> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
8. Хорошева, А. В. Аппаратное и программное обеспечение компьютерных систем : учебное пособие / А. В. Хорошева, Р. С. Черников. - Владимир : ВЮИ ФСИН России, 2021. - 82 с. - ISBN 978-5-93035-738-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863403> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
  9. Операционные системы. Основы UNIX : учебное пособие / А.Б. Вавренюк, О.К. Курышева, С.В. Кутепов, В.В. Макаров. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 160 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013981-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189336> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
  10. Бойко, Г. М. Информационные технологии. Практикум : практическое пособие / Г. М. Бойко. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. - 203 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083580> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
  11. Голицына, О. Л. Информационные системы : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-833-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832410> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
  12. Введение в инфокоммуникационные технологии : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Г.А. Кузнецов, Е.М. Портнов, А.А. Доронина ; под ред. д-ра техн. наук, проф. Л.Г. Гагариной. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 339 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1189946. - ISBN 978-5-16-016577-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1893911> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### **учебно-методическая**

13. Волков М. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Аппаратные средства ЭВМ» для студентов бакалавриата по направлениям 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика», 02.03.03 -

«Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», 09.03.03 - «Прикладная информатика», 09.03.02 - «Информационные системы и технологии», 11.03.02 – «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». - 2022. - 29 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13386>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

### *Программное обеспечение*

1. ОС Windows.
2. ОС Linux.
3. Official repositories open source software.
4. Отечественные ОС и прикладное ПО с российских репозиториях.