

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 30.08.2024 10:47:32  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:  
Руководитель ООП  
С.М. Пудяков  
«28» 08 2024 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## Архитектура ЭВМ

Направление подготовки

09.03.03 – «Прикладная информатика»

Профиль подготовки

«Прикладная информатика в мехатронике»

Для студентов 3 курса

очная форма

Составитель: к.ф.-м.н. Кудряшов М.Ю.

Тверь, 2021

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель освоения дисциплины:

— сформировать системное представление об архитектуре ЭВМ.

Задачами освоения дисциплины являются:

— усвоение системы знаний об основах организации ЭВМ;

— формирование умений реализовывать прикладные знания в области организации ЭВМ в профессиональной деятельности;

— совершенствование методических навыков использования архитектурных особенностей ЭВМ в профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Данная дисциплина относится к разделу «Информатика и информационно-коммуникационные технологии» обязательной части Блока 1.

Для успешного освоения дисциплины «Архитектура ЭВМ» от обучающегося требуются знания и навыки, полученные в результате изучения курсов по «дискретной математике», «программированию».

Обучающийся должен иметь представление о булевой алгебре, знать любой язык структурированного программирования, иметь навыки его использования для написания простейших программ.

Данная дисциплина необходима для изучения дисциплины «Операционные системы».

**3. Объем дисциплины:** 2 зачетных единиц, 72 академических часов, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** практические занятия 30 часов, в том числе практическая подготовка 22 часов; лабораторные работы 15 часов, в том числе практическая подготовка 15 часов;

**контактная внеаудиторная работа:** контроль самостоятельной работы \_\_\_\_\_, в том числе курсовая работа \_\_\_\_\_;

**самостоятельная работа:** 27 часов, в том числе контроль 0 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем

	<p>ОПК-5.2 Выполняет параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.3 Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>
<p>ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла</p>	<p>ОПК-8.1 Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы</p> <p>ОПК-8.2 Осуществляет организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы</p> <p>ОПК-8.3 Владеет навыками составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла</p>

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения - зачет, 5 семестр.**

**6. Язык преподавания русский.**

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самост оятель ная работа, в том числе Контро ль (час.)	
		Лекции		Лаборатор ные занятия			Контро ль самост. работы (в том числе курсова я работа)
		всего	в том числе практ. подго товка	все го	в том числе практ. подго товка		
<p>Введение</p> <p>1. Представление о многоуровневой архитектуре современной вычислительной системы</p> <p>2.Общее представление об архитектуре фон-Неймана</p> <p>3.Основные компоненты компьютера: центральный процессор, память, шина, устройства ввода-вывода</p> <p>3.Эволюция вычислительных систем</p> <p>4.Типы современных компьютеров и сферы их применения</p>	4					4	
<p>Виртуальная машина фон-Неймана</p> <p>1.Базовое устройство виртуальной машины фон Неймана, компоненты машины фон Неймана;</p> <p>2. Шина;</p> <p>3. Центральный процессор, регистры, АЛУ, тракт данных, цикл работы ЦП, архитектуры CISC и RISC;</p> <p>4. Память, иерархия памяти, кеш-память; 5.Устройства ввода-вывода, порты ввода-вывода</p> <p>6.Ассемблерные язык виртуальной машины</p>	18	10	9	5	5	3	

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самост оятель ная работа, в том числе Контро ль (час.)	
		Лекции		Лаборатор ные занятия			Контро ль самост. работы (в том числе курсова я работа)
		всего	в том числе практ. подго товка	все го	в том числе практ. подго товка		
Цифровой логический уровень 1.Вентили: транзистор, транзисторный инвертор, простейшие булевы вентили; 2.Комбинационные схемы: интегральная схема, мультиплексор, декодер, компаратор, полусумматор, полный сумматор, АЛУ; 3.Память: защелка, синхронная SR-защелка, синхронная D-защелка, 8- битная схема памяти; 4.Типы памяти	19	10	7	5		4	
Уровень архитектуры команд 1.Об уровне архитектуры команд; 2.Модель памяти, слова, адресное пространство, регистры; 3.Типы данных; 4.Команды: формат команды, адресация, типы команд	19	10	7	5	5	4	
Уровень языка ассемблера 1.Об уровне языка ассемблера; 2.Язык ассемблера, процесс ассемблирования; 3.Структура объектного модуля, компоновка, связывание	4					4	
Уровень операционной системы 1.Определения операционной системы: ОС как расширенная виртуальная машина, ОС как менеджер ресурсов; 2.Основные принципы работы ОС: работа одной программы, работа нескольких программ; 3.Прерывания: аппаратные, специальные - по таймеру и программное прерывание; 4.Системные вызовы	4					4	

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самост оятель ная работа, в том числе Контро ль (час.)	
		Лекции		Лаборатор ные занятия			Контро ль самост. работы (в том числе курсова я работа)
		всего	в том числе практ. подго товка	все го	в том числе практ. подго товка		
Ввод-вывод 1.Устройства ввода-вывода; 2.Контроллер устройства ввода-вывода; 3.Порты ввода-вывода, типы, нумерация; 4.Общение процессора с контроллером: через порты ввода-вывода, через механизм трансляции портов ввода- вывода в адресное пространство; 5.Общение контроллера с процессором: программный способ, при помощи прерываний, при помощи DMA; 6.Способы борьбы со спамом	4					4	
<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>27</b>

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем <i>(в строгом соответствии с разделом II РПД)</i>	Вид занятия	Образовательные технологии
Введение	Практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Виртуальная машина фон-Неймана	Практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Цифровой логический уровень	Практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач

Уровень архитектуры команд	Практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Уровень языка ассемблера	Практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Уровень операционной системы	Практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Ввод-вывод	Практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

##### **ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем**

ОПК-5.1 Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем

Написание рефератов по истории развития вычислительной техники и операционных систем

Написание рефератов по темам, посвященным сравнению архитектур ЭВМ

Критерии оценивания:

Оригинальность текста составляет свыше 75% - 3 балла

Оригинальность текста составляет 50-74 % - 2 балла

Оригинальность текста составляет 25-49 % - 1 балл

Оригинальность текста составляет менее 25% - 0 баллов

привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. публикации последних лет) – 2 балла

реферат опирается на учебную литературу и/ или устаревшие издания – 1 балл

Отражение в плане ключевых аспектов темы – 2 балла;

Фрагментарное отражение ключевых аспектов темы – 1 балл;

Полное соответствие содержания теме и плану реферата – 2 балла;

Частичное соответствие содержания теме и плану реферата – 1 балла;

сопоставление различных точек зрения по одному вопросу (проблеме) – 1 балла;

Все представленные выводы обоснованы – 2 балла;

Аргументирована часть выводов – 1 балл.

верно оформлены ссылки на используемую литературу – 1 балл

соблюдены правила орфографической, пунктуационной, стилистической культуры – 1 балл;

соблюдены требования к объёму реферата – 1 балл.

**ОПК-5.2** Выполняет параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем

1. Решение задач по структурной организации ЭВМ и систем

2. Решение задач по математическим основам, составляющих базис функционирования ЭВМ на различных уровнях представления

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

**ОПК-5.3** Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

1. Решение задач по математическим основам, составляющих базис функционирования ЭВМ на различных уровнях представления

2. Решение задач по структурной организации ЭВМ и систем

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

**ОПК-8** Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла

**ОПК-8.1** Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы

1. Решение задач по математическим основам, составляющих базис функционирования ЭВМ на различных уровнях представления

2. Решение задач по основам булевой логики

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

**ОПК-8.2** Осуществляет организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы

1. Решение задач по конечным автоматам для проектирования цифровых логических схем



2. Решение задач на представления чисел в различных системах счисления и кодировках

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

ОПК-8.3 Владеет навыками составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла

1. Решение задач по написанию кода на языке ассемблера для изучаемой архитектуры ЭВМ

2. Решение задач на минимизацию булевых функций

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

1. Заславская О.Ю. Архитектура компьютера [Электронный ресурс] : лекции, лабораторные работы, комментарии к выполнению. Учебно-методическое пособие / О.Ю. Заславская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2013. — 148 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26450.html>

2. Чуканов, В.О. Логические и арифметические основы и принципы работы ЭВМ / В.О. Чуканов, В.В. Гуров. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 167 с. : граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-0040-X ; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428976>

3. Таненбаум Эндрю. Архитектура компьютера / пер. с англ. Ю. Гороховский, Д. Шинтяков. - 5-е изд. - Москва [и др.] : Питер, 2012. - 843 с. : ил., табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Классика computer science). - Библиогр.: с. 711-732. - Алф. указ.: с. 825-843 . - Загл. и авт. ориг.: Structured computer organization / Andrew S. Tanenbaum. - ISBN 978-5-469-01274-0. - ISBN 0-13-148521-0 (англ.). Режим доступа: <http://texts.lib.tversu.ru/texts/997479ogl.pdf>

4. Паттерсон Дэвид А. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем / [пер. с англ.: Н. Вильчинский]. - 4-е изд. - Москва [и др.] : Питер, 2012. - 777 с. : ил., табл. - (Классика computer science). - Загл. и авт. ориг.: Computer organization and design / David A. Patterson, John L. Hennessy. - ISBN 978-5-459-00291-1. - ISBN 978-0123744937 (англ.). Режим доступа: <http://texts.lib.tversu.ru/texts/997484ogl.pdf>

## б) Дополнительная литература

1. Архитектура ЭВМ и систем: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.Ю. Серегин и др. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277352>

2. Архитектура ЭВМ : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. Е.В. Крахоткина, В.И. Терехин. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 80 с. - Библиогр.: с. 74-75. ; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457862>

## 2) Программное обеспечение

<b>Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)</b>	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
МиKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно

Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/М41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно
Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

Компьютерная лаборатория факультета ПМиК № 201а (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Перечень программного обеспечения (со свободными лицензиями): Linux Kubuntu, KDE, TeXLive, TeXStudio, LibreOffice, GIMP, Gwenview, ImageMagick, Okular, Skanlite, Google Chrome, KDE Connect, Konversation, KRDC, KTorrent, Thunderbird, Elisa, VLC media player, PulseAudio, KAppTemplate, KDevelop, pgAdmin4, PostgreSQL, Qt, QtCreator, R, RStudio, Visual Studio Code, Perl, Python, Ruby, clang, clang++, gcc, g++, nasm, flex, bison, Maxima, Octave, Dolphin, HTop, Konsole, KSystemLog, Xterm, Ark, Kate, KCalc, Krusader, Spectacle, Vim
--	---

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ЭБС «**ZNANIUM.COM**» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);

ЭБС «**Университетская библиотека онлайн**» <https://biblioclub.ru/>;

ЭБС «**Лань**» <http://e.lanbook.com>.

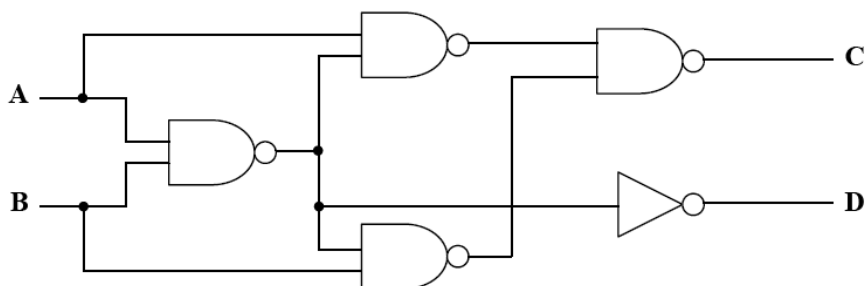
4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-университет <http://www.intuit.ru>

## VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Пример заданий для промежуточной аттестации:

1. Что делает данная схема? Напишите ее таблицу истинности.



2. Нарисуйте схему, реализующую следующую булеву функцию

$$\neg((A \vee B) \wedge \neg(C \wedge \neg A)) \vee \neg A$$

3. Нарисуйте схему микросхемы, устроенную следующим образом. Она имеет три входа – A, B и C, и один выход – E. Если на A подается нулевой сигнал, то на выход E подается результат булевой функции ИЛИ от значений на входах B и C (т.е.  $E = B + C$ ). Если же на A подается единичный сигнал, то  $E = BC$ .

4. Постройте минимальную ДНФ методом Квайна – МакКласки для функции 11010101.

5. Записать в десятичном виде следующие числа, представленные в 32 битном формате IEEE–754: а) 4068 0000 б) 42E8 0000 в) C2E8 0000.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

В целях обеспечения самостоятельной работы студентов выдаются самостоятельные индивидуальные задания. Суть задания – подготовка докладов, написание рефератов. В зависимости от сложности задания, их количество может варьироваться от 2 до 3 на один модуль.

Тема: История развития вычислительной техники за рубежом

Литература: а.1, а.2, б.1

Тема: История развития вычислительной техники в нашей стране

Литература: а.1, а.2, б.1

Тема: Виртуальная машина фон-Неймана

Литература: а.1, а.2.

Тема: Позиционные системы счисления.

Литература: а.1, а.2.

Тема: Формат чисел с плавающей точкой.

Литература: а.1, а.2.

Тема: Элементы булевой алгебры

Литература: а.1, а.2.

Тема: Минимизация булевых функций

Литература: а.1, а.2.

Тема: Цифровой логический уровень

Литература: а.1, а.2.

Тема: Уровень архитектуры команд

Литература: а1,а2

Тема: Уровень языка ассемблера

Литература: а1,а2

Тема: Уровень операционной системы

Литература: а1, а2

Название реферата по рассматриваемой теме формулируется обучаемым самостоятельно в процессе обсуждения с преподавателем.

### **Требования к рейтинг-контролю**

Качество усвоения студентом учебной дисциплины «Архитектура ЭВМ и операционные системы», оценивается по 100-бальной шкале.

Интегральная рейтинговая оценка (балл) по каждому модулю складывается из оценки текущей работы студентов на практических и лабораторных занятиях, выполнения индивидуальных заданий и оценки за выполнение студентом учебного задания при рубежном контроле. При этом доля баллов для оценки текущей учебной работы студента (семинарских, лабораторных и практических занятий) составляет более 50% общей суммы баллов, выделенных на данный модуль.

Контроль знаний проводится в два этапа (2 модуля), за которые максимально можно набрать 60 баллов. За первый модуль максимально можно набрать 30 баллов, за второй максимально можно набрать 30 баллов. Максимальная оценка на курсовом экзамене - 40 рейтинговых баллов. Таким образом, максимально возможный балл за дисциплину равен 100.

#### **Модуль 1.**

За выполнение лабораторных работ и посещаемость лабораторных занятий, т.е. за текущую работу предоставляется возможность набрать до 50% баллов за модуль. Остальные баллы – результат рубежного контроля. В рубежный контроль включается представление результатов индивидуальной самостоятельной работы.

В первом модуле рассматриваются следующие вопросы учебной дисциплины:

История развития вычислительной техники. Представления данных в вычислительных системах. Позиционные системы счисления. Формат представления чисел с плавающей точкой.

В модуле 2 рассматриваются следующие вопросы учебной дисциплины:

Элементы булевой алгебры. Минимизация булевых функций.  
Цифровой логический уровень. Уровень архитектуры системы команд.

В модуле 1 последующего семестра рассматриваются следующие вопросы учебной дисциплины:

Уровень архитектуры системы команд (продолжение). Уровень языка ассемблера.

В модуле 2 последующего семестра рассматриваются следующие вопросы учебной дисциплины:

Уровень операционной системы. История развития операционных систем. Современные операционные системы.

### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. История развития вычислительных машин. Поколения ЭВМ.
2. Основные принципы работы ЭВМ.
3. Понятие архитектуры ЭВМ.
4. Основные компоненты ЭВМ. Архитектура Фон Неймана. CISC. RISC.
5. Регистры и счетчики. Назначение.
6. Дешифраторы и мультиплексоры. Назначение.
7. Сумматоры. Назначение и типы.
8. Структурная схема микропроцессора. АЛУ и его функции.
9. Регистры микропроцессора: аккумулятор, счетчик команд, регистр адреса памяти, регистр команд, регистр состояния.
10. Устройство системной памяти. Виды памяти и их принципы функционирования.
11. Устройство системной памяти. Адресация. Страничная и сегментная организация.
12. Понятие системной шины. Арбитраж шин.
13. Способы обмена данными. Принцип программного обмена данными.

14. Обмен по прерываниям. Типы прерываний и их отличия.
15. Устройство жесткого диска. Логическая и физическая адресация данных.
16. Принцип работы Flash-памяти.
17. Арифметические операции в двоичной системе счисления. Перевод из одной системы счисления в другую.
18. Представления отрицательных чисел в ЭВМ. Прямой, обратный и дополнительный коды.
19. Компьютерные кластеры и их типы. Области применения.
20. Организация ввода-вывода. Понятие контроллера. Его функции. Структура ЭВМ с одной системной шиной.
21. Основные понятия операционной системы: системные вызовы, прерывания, исключительные ситуации, файлы, процессы.
22. Классификация ОС.
23. Организация хранения данных на носителях. Драйверы устройств. Разделы на дисках, дисковые массивы.
24. Файловые системы: примеры, функции и назначение. Методы физической организации файлов.
25. Файловая система FAT. Структура логического раздела FAT. Модернизация FAT, файловая система FAT32. Дисковые утилиты.
26. Организация программного и программно-аппаратного интерфейса. Прерывания, функции прерываний в работе операционной системы.
27. Организация ввода-вывода. Контроллеры устройств. Драйверы, динамическая загрузка драйверов. Многослойная модель системы ввода-вывода.
28. Синхронный и асинхронный режим работы устройств ввода-вывода. Буферы. Кэширование данных. Менеджеры ввода-вывода.

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

Для аудиторной работы



<p>Компьютерная лаборатория факультета ПМиК № 201а (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)</p>	<p>Набор учебной мебели, доска маркерная, компьютер, сервер (системный блок), концентратор сетевой. ПО: Linux Kubuntu, KDE, TeXLive, TeXStudio, LibreOffice, GIMP, Gwenview, ImageMagick, Okular, Skanlite, Google Chrome, KDE Connect, Konversation, KRDC, KTorrent, Thunderbird, Elisa, VLC media player, PulseAudio, KAppTemplate, KDevelop, pgAdmin4, PostgreSQL, Qt, QtCreator, R, RStudio, Visual Studio Code, Perl, Python, Ruby, clang, clang++, gcc, g++, nasm, flex, bison, Maxima, Octave, Dolphin, HTop, Konsole, KSystemLog, Xterm, Ark, Kate, KCalc, Krusader, Spectacle, Vim</p>
---	---

Для самостоятельной работы

<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс факультета ПМиК № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)</p>	<p>Компьютер, экран, проектор, кондиционер.</p>
<p>Компьютерный класс №2 факультета ПМиК № 249 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)</p>	<p>Набор учебной мебели, компьютер, проектор.</p>

### VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения

1.	3. Объем дисциплины	Выделение часов на практическую подготовку	От 29.10.2020 года, протокол № 3 ученого совета факультета
2.	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	Выделение часов на практическую подготовку	От 29.10.2020 года, протокол № 3 ученого совета факультета
3.	3. Объем дисциплины. II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	Изменения в учебные планы и обновление рабочих программ практик, рабочих программ дисциплин в части включения часов практической подготовки.	Решение научно-методического совета (протокол №1 от 09.09.2020 г.).
4.	4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	Изменения в учебные планы и в рабочие программы дисциплин, формирующих новые/измененные компетенции в соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 г. №1456.	Решение научно-методического совета (протокол №6 от 02.06.2021 г.)
5	I. Аннотация. IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Изменения в учебные планы и в рабочие программы дисциплин, формирующих новые/ измененные компетенции в соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 г. №	Протокол № 7 заседания ученого совета от 30.12.2021 года

		1456	
6	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики 2) Программное обеспечение	Внесены изменения в программное обеспечение	От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого совета факультета
7	VII. Материально-техническое обеспечение	Внесены изменения в материально-техническое обеспечение аудиторий	От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого совета факультета
8	VII. Материально-техническое обеспечение	Внесены изменения в материально-техническое обеспечение аудиторий	От 22.08.2023 г., протокол № 1 заседания ученого совета факультета