

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Архитектура компьютера

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, д.н. (доцент) Мосин С.Г. (кафедра прикладной математики и искусственного интеллекта, отделение прикладной математики и информатики), SGMosin@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- архитектуру основных типов современных ЭВМ;
- классификацию и назначение основных видов системного и прикладного ПО;
- терминологию в данной предметной области;
- используемые в системах способы обмена информацией;
- принципы построения основных периферийных устройств и их взаимодействие в составе системы

Должен уметь:

- с помощью программных средств организовывать управление ресурсами ЭВМ

Должен владеть:

- навыками использования вычислительных систем различной сложности
- знаниями в области построения и использования вычислительных систем

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.19 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.02 "Прикладная математика и информатика (Прикладная математика и информатика)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

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

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Развитие вычислительной техники и основные характеристики ЭВМ	3	2	0	0	0	1	0	2
2.	Тема 2. Принципы построения ЭВМ и вычислительных систем	3	2	0	0	0	1	0	2
3.	Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ	3	2	0	0	0	1	0	2
4.	Тема 4. Элементы и узлы ЭВМ	3	4	0	0	0	2	0	4
5.	Тема 5. Программное обеспечение ЭВМ и вычислительных систем	3	2	0	0	0	1	0	2
6.	Тема 6. Функциональная и структурная организация ЭВМ и ВС	3	2	0	0	0	1	0	2
7.	Тема 7. Центральный процессор	3	4	0	0	0	2	0	4
8.	Тема 8. Внутренние запоминающие устройства	3	4	0	0	0	2	0	4
9.	Тема 9. Внешние запоминающие устройства	3	4	0	0	0	2	0	4
10.	Тема 10. Устройства ввода и вывода	3	2	0	0	0	1	0	2
11.	Тема 11. Организация обмена информацией между ЦП, внутренней памятью и внешними устройствами	3	2	0	0	0	1	0	2
12.	Тема 12. Аппаратно-программные средства для реализации многопрограммных режимов работы	3	2	0	0	0	1	0	2
13.	Тема 13. Параллельные вычислительные системы	3	2	0	0	0	1	0	2
4.2	<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>								
	Тема 14. Перспективы развития ЭВМ и вычислительных систем					0	1	0	2
	Предмет и содержание курса, взаимосвязь курса со смежными дисциплинами. Место и роль вычислительной техники и информатики на современном этапе. Краткий обзор истории развития вычислительной техники. Покорения ЭВМ. Эволюция ЭВМ и вычислительных систем (ВС). Основные характеристики семейств ЭВМ различных классов. Понятие о суперЭВМ, мини- и микроЭВМ. Основные области и формы применения ЭВМ.								36

**Тема 2. Принципы построения ЭВМ и вычислительных систем**

Обобщенная структурная схема ЭВМ. Состав устройств, их назначение и взаимодействие. Принцип программного управления. Особенности фон-Неймановской и Гарвардской архитектур ЭВМ. Последовательность прохождения информации при обработке на ЭВМ. Архитектура информационно-вычислительных систем. Понятие о программном обеспечении (ПО) ЭВМ.

**Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ**

Этапы подготовки информации для обработки на ЭВМ. Представление информации на различных этапах подготовки и обработки данных на ЭВМ. Системы счисления, применяемые в ЭВМ, их характеристика. Формы представления числовой и алфавитной информации в ЭВМ. Машинные коды. Алгоритмы выполнения арифметических операций над машинными кодами в различных формах их представления. Операции над десятичными числами. Форматы данных в современных ЭВМ и ВС. Роль и место алгебры логики в цифровой вычислительной технике. Функционально-полные наборы логических элементов. Комбинационные схемы, основные методы их построения.

**Тема 4. Элементы и узлы ЭВМ**

Классификация элементов ЭВМ. Техническая реализация запоминающих и логических элементов. Стандартизация системы элементов в ЭВМ и их обозначения. Регистры, счетчики, дешифраторы, сумматоры их назначение, принципы функционирования. Структура и состав основных модулей микропроцессорных комплектов БИС. Направление развития микропроцессорных комплектов.

#### **Тема 5. Программное обеспечение ЭВМ и вычислительных систем**

Назначение и состав программного обеспечения. Его роль в организации вычислительного процесса. Характеристика проблемно-ориентированного и прикладного ПО. Особенности ПО вычислительных систем. Операционные системы, их типы, состав и функции. Понятие о машинных языках современных ЭВМ и ВС. Структура и система команд ПЭВМ.

#### **Тема 6. Функциональная и структурная организация ЭВМ и ВС**

Общие принципы функциональной и структурной организации современных ЭВМ и ВС. Организация функционирования ЭВМ с магистральной архитектурой. Основные характеристики центральных и периферийных устройств, интерфейса системной шины. Классификация периферийных устройств. Взаимодействие центральных и периферийных устройств. Структурная организация и взаимодействие узлов и устройств ЭВМ при выполнении основных команд ЭВМ. Системы адресации. Технология выполнения основных команд ЭВМ и ее отображение в виде структурных схем.

#### **Тема 7. Центральный процессор**

Назначение и структура центрального процессора (ЦП). Состав устройств. Центральное устройство управления (ЦУУ). Классификация ЦУУ. Обобщенные структурные схемы ЦУУ. Микропрограммный и аппаратный способы управления ЭВМ. Арифметико-логические устройства (АЛУ): назначение, основные характеристики, обобщенная структурная схема. Взаимодействие блоков АЛУ при выполнении различных арифметических и логических операций. Структура базового микропроцессора (МП) современных моделей компьютеров фирмы Intel, взаимодействие его узлов и блоков. Скалярная и мультишкалярная архитектура МП. Характеристика и архитектурные особенности семейства МП фирмы Intel. МП фирм Сугех и AMD. Система команд МП фирмы Intel. Работа МП при выполнении команд. Конвейер команд, прогнозирование переходов.

Сопроцессоры, их назначение, классификация. RISC- и CISC-процессоры, их использование в ПЭВМ будущих поколений.

#### **Тема 8. Внутренние запоминающие устройства**

Запоминающие устройства (ЗУ), назначение, основные характеристики. Классификация ЗУ. Иерархическая структура ЗУ. Сверхоперативная память: регистровая память, стековая память, кэш-память. Оперативная память (ОП), ее назначение, способы записи и считывания информации. Размещение информации в ОП персонального компьютера. Адресуемая единица информации. Запись и чтение различных информационных единиц (полуслова, слова, двойного слова, расширенного слова). Реальный и защищенный режимы работы ОП. Особенности адресации при линейной и сегментной организации ОП. Постоянная память, ее назначение, принципы перезаписи информации. Понятие ассоциативной памяти.

#### **Тема 9. Внешние запоминающие устройства**

Назначение и классификация внешних запоминающих устройств (ВЗУ), их основные параметры. Типы магнитных носителей информации. Способы кодирования, записи и считывания данных на магнитных носителях. Диски, их устройство, типы и характеристики.

Накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД). Размещение информации на дисках: дорожки, сектора, кластеры. Логическая структура диска. Форматирование дисков: физическая разметка, логическое и системное форматирование. Характеристики НЖМД.

Flash-память. Конструктивные и физические особенности. SLC, MLC и TLC память. NAND и NOR память. SSD-диски.

Оптические запоминающие устройства. Конструктивные особенности построения, принципы нанесения и считывания информации, основные характеристики.

#### **Тема 10. Устройства ввода и вывода**

Назначение, классификация и основные характеристики устройств ввода-вывода. Устройства общения оператора с ЭВМ. Клавиатуры. Дисплеи и дисплейные станции. Печатающие устройства и графопостроители. Читающие автоматы (сканеры). Манипуляторы. Сканеры. Принципы преобразования и распознавания информации.

#### **Тема 11. Организация обмена информацией между ЦП, внутренней памятью и внешними устройствами**

Средства организации параллельной работы ЦП и внешних устройств. Системы ввода-вывода. Интерфейсы ввода-вывода. Особенности программного управления вводом-выводом. Концепция виртуальных устройств. Физический и логический уровень интерфейсов в ПК типа IBM PC. Синхронный и асинхронный обмен, прямой доступ к памяти (ПДП). Назначение ПДП, функции и принцип действия контроллера ПДП. Интерфейс системной шины. Способы организации совместной работы периферийных и центральных устройств в вычислительных системах. Система управления вводом-выводом в ВС на физическом уровне.

#### **Тема 12. Аппаратно-программные средства для реализации многопрограммных режимов работы**

Организация многопрограммного (многозадачного) режима работы ВС и ПЭВМ. Система прерываний и приоритетов, их назначение. Виды прерываний. Алгоритм обработки прерываний. Функции операционной системы в управлении прерыванием. Принцип действия прерывания в ПК типа IBM PC. Приоритеты и дисциплины обслуживания прерываний.

Динамическое распределение памяти. Понятие виртуальной памяти.

Страничная и сегментная организация памяти. Системы защиты памяти, их виды и назначение. Защита памяти по ключам. Проверка уровня привилегий.

### **Тема 13. Параллельные вычислительные системы**

Классификация и особенности архитектуры вычислительных систем различных типов. Типовые структуры и характеристики ВС. Уровни и средства комплексирования средств вычислительной техники. Области применения и эффективность использования вычислительных комплексов. Технично-эксплуатационные характеристики многопроцессорных и многомашинных вычислительных систем. Матричные, конвейерные, потоковые и ассоциативные ВС. Модель взаимодействия открытых систем и ее модификации в Локальных Вычислительных Сетях (7-ми уровневая модель). Использование ПЭВМ в вычислительных системах в качестве периферийного процессора, процессора ввода-вывода, удаленного интеллектуального терминала, концентратора сообщений в телекоммуникационных системах. Показатели эффективности различных режимов работы ВС.

### **Тема 14. Перспективы развития ЭВМ и вычислительных систем**

Общие тенденции совершенствования средств вычислительной техники. Развитие элементной базы и логической структуры ЭВМ. Влияние микроэлектроники на развитие ПЭВМ. Характеристика последних моделей ЭВМ различных классов. Пути совершенствования конфигурации вычислительных машин, структур различных устройств ЭВМ. Примеры построения ЭВМ и ВС нетрадиционных архитектур. Повышение производительности ЭВМ за счет совершенствования алгоритмов обработки информации. Характеристика ЭВМ пятого поколения.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.



Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru/>

Интернет-портал со статьями по вычислительной технике и программированию - [habrahabr.ru](http://habrahabr.ru)

Каталог фото "устройство компьютера" - <http://overcomp.ru/>

Компьютерная энциклопедия - <http://www.computer-encyclopedia.ru/main.php?n=2&f=14>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Подготовка к лекции заключается в следующем: - внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; - узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); - ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; - постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке; - запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции
лабораторные работы	Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины при выполнении лабораторной работы. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.</p> <p>Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу.</p> <p>Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.</p> <p>Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Этапы самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание учебной задачи, которая решается с помощью данной самостоятельной работы;</li> <li>- ознакомление с инструкцией о её выполнении;</li> <li>- осуществление процесса выполнения работы;</li> <li>- самоанализ, самоконтроль;</li> <li>- проверка работ студента, выделение и разбор типичных преимуществ и ошибок.</li> </ul>
экзамен	<p>К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса необходимо познакомиться со следующей учебно-методической документацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программой дисциплины;</li> <li>- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;</li> <li>- тематическими планами лекций;</li> <li>- контрольными мероприятиями;</li> <li>- учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;</li> <li>- перечнем вопросов на экзамен.</li> </ul> <p>После этого должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях, самостоятельных и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**



При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки "Прикладная математика и информатика".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.19 Архитектура компьютера

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Назаров С.В. Архитектура и проектирование программных систем. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 351 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=353187>
2. Колдаев В.Д., Лупин С.А. Архитектура ЭВМ. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 384 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=375092>
3. Сергеев С. Л. Архитектуры вычислительных систем: учебник. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 240 с. Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=351260>
4. Информатика: программные средства персонального компьютера: Учебное пособие / В.Н. Яшин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 236 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=407184>

#### Дополнительная литература:

1. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 512 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=405818>
2. Технические средства информатизации: Учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 608 с. ISBN 978-5-91134-763-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/410390>
3. Федотова Е.Л., Федотов А.А. Информатика: Курс лекций / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 480 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0448-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/500194>

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.19 Архитектура компьютера*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.