Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поверинов Игорь Егорович
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.04.2026 08:27:40
Уникальный программный ключ:
6d465b936eef331cede482bded6d12ab98216652f016465d53b72a2eab0de1b2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет информатики и вычислительной техники
Кафедра математического и аппаратного обеспечения информационных систем

Утверждена в составе образовательной программы высшего образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ НАУКАХ»

Научная специальность – 2.4.3. Электроэнергетика
Форма обучения – очная
Год начала освоения – 2026

Чебоксары – 2026

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент кафедры теплоэнергетических установок,
кандидат физико-математических наук, доцент
В.В. Андреев

ОБСУЖДЕНО:
На заседании кафедры математического и аппаратного обеспечения информационных систем 2 марта 2026 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
Т.Н. Копышева

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета информатики вычислительной техники
А.В. Щипцова

Начальник отдела подготовки и
повышения квалификации
научно-педагогических кадров
С.Б. Харитонова

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов знаний и умений, позволяющих применять основные положения дисциплины «Математическое и программное обеспечение в технических науках» о математических методах, моделях, алгоритмах и компьютерных программах для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

Задачи дисциплины: получение общих сведений о математическом программном обеспечении в технических системах; получение знаний в области развития теории программирования, создания и сопровождения программных средств различного назначения.

2. Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля).

В процессе освоения данной дисциплины обучающиеся формируют следующие результаты освоения дисциплины:

К9 – способность создавать физические и математические модели элементов электроэнергетических систем.

3. Структура и содержание дисциплины (модуля).

3.1. Структура дисциплины (модуля).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции	Форма текущего контроля
1	Раздел 1. Математические основы программирования. Вычислительные машины, системы и сети. Языки и системы программирования. Технология разработки программного обеспечения	К9	темы для самостоятельного изучения, устный опрос на практических занятиях, рефераты
2	Раздел 2. Операционные системы. Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний. Защита данных и программных систем	К9	темы для самостоятельного изучения, устный опрос на практических занятиях, рефераты

3.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы.

№ п/п	Темы занятий	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов
	Семестр 4				
	Раздел 1. Математические основы программирования. Вычислительные машины, системы и сети. Языки и системы программирования. Технология разработки программного обеспечения				
1.	Тема 1. Математические основы программирования.	4	4	6	14

2.	Тема 2. Вычислительные машины, системы и сети.	2	2	7	11
3.	Тема 3. Языки и системы программирования. Технология разработки программного обеспечения.	4	4	6	14
	Раздел 2. Операционные системы. Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний. Защита данных и программных систем				
4.	Тема 4. Операционные системы.	2	2	7	11
5.	Тема 5. Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний.	2	2	7	11
6.	Тема 6. Защита данных и программных систем.	2	2	7	11
	Итого, час	**16**	**16**	**40**	**72**
	Итого, з.е.				**2**

Вид промежуточной аттестации:
зачет – семестр 4.

3.3. Темы занятий и краткое содержание.

Раздел 1. Математические основы программирования. Вычислительные машины, системы и сети. Языки и системы программирования. Технология разработки программного обеспечения

Тема 1. Математические основы программирования.

Лекция 1. Алгоритмы. Автоматы.

1. Понятие алгоритма.

Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы.

2. Автоматы.

Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках.

Практическое занятие 1. Алгоритмы. Автоматы.

Машина Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках.

Лекция 2. Формальные языки и способы их описания. Основы комбинаторного анализа. Основы криптографии.

1. Формальные языки и способы их описания.

Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе. «мю»-исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций.

2. Основы комбинаторного анализа.

Метод производящих функций, метод включений и исключений. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации.

3. Основы криптографии.

Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению криптографической стойкости. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом (RSA). Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей.

Практическое занятие 2. Формальные языки и способы их описания. Основы комбинаторного анализа. Основы криптографии.

Классификация формальных грамматик. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению криптографической стойкости.

Тема 2. Вычислительные машины, системы и сети.

Лекция 3. Архитектура современных компьютеров. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС).

1. Архитектура современных компьютеров.

Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.

2. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки.

Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.

3. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС).

Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

Практическое занятие 3. Архитектура современных компьютеров. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС).

Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

Тема 3. Языки и системы программирования. Технология разработки программного обеспечения.

Лекция 4. Языки и системы программирования.

1. Языки программирования.

Процедурные языки программирования (Фортран, Си). Функциональные языки программирования (Лисп), логическое программирование (Пролог), объектно-ориентированные языки программирования (Ява).

2. Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы.

Работа с данными: переменные и константы, типы данных (булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и записи). Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование.

3. Объектно-ориентированное программирование.

Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы).

4. Распределенное программирование.

Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара. Объектно-ориентированное распределенное программирование. CORBA. Параллельное программирование над общей памятью. Нити. Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ. Параллельное программирование над распределенной памятью. Парадигмы SPMD и MIMD. Стандартный интерфейс MPI.

5. Основы построения трансляторов.

Структура оптимизирующего транслятора. Промежуточные представления программы: последовательность символов, последовательность лексем, синтаксическое дерево, абстрактное синтаксическое дерево. Уровни промежуточного представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного представления.

Практическое занятие 4. Анализ исходной программы в компиляторе. Оптимизация программ при их компиляции. Построение графа зависимостей. Генерация объектного кода в компиляторах.

Автоматные (регулярные) грамматики и сканирование, контекстно свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Нисходящие (LL(1)-грамматики) и восходящие (LR(1)-грамматики), методы синтаксического анализа. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Системы lex и yacc. Система Gentle.

Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Анализ графов потока управления и потока данных. Отношение доминирования и его свойства, построение границы области доминирования вершины, выделение сильно связанных компонент графа.

Перевод программы в SSA-представление и обратно. Глобальная и межпроцедурная оптимизация.

Перенастраиваемые (retargetable) компиляторы, gcc (набор компиляторов Gnu). Переработка термов (term rewriting). Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматической генерации генераторов объектного кода (системы BEG, Iburg и др.).

Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации. Макросредства, макровызовы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации.

Лекция 5. Технология разработки программного обеспечения.

1. Системы программирования (СП). Пакеты прикладных программ (ППП). Технология разработки и сопровождения программ.

Типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным.

2. Пакеты прикладных программ (ППП).

Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты.

3. Технология разработки и сопровождения программ.

Жизненный цикл программы. Этапы разработки, инкапсуляции, задания типов. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ.

Практическое занятие 5. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Методы спецификации программ.

Генерация тестов. Системы генерации тестов. Срезы программ (slice, chop) и их применение при отладке программ и для генерации тестов. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия.

Раздел 2. Операционные системы. Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний. Защита данных и программных систем.

Тема 4. Операционные системы.

Лекция 6. Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Виды процессов и управления ими в современных ОС. Параллельные процессы, схемы порождения и управления.

1. Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем.

Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций операционных систем (ОС): система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами.

2. Виды процессов и управления ими в современных ОС.

Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие. Многозадачный (многопрограммный) режим работы. Команды управления процессами. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.

3. Параллельные процессы, схемы порождения и управления.

Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен сообщениями, организация почтовых ящиков. Критические участки, примитивы взаимоисключения процессов, семафоры Дейкстры и их расширения. Проблема тупиков при асинхронном выполнении процессов, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков. Операционные средства управления процессами при их реализации на

параллельных и распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, MPI, OpenMP, POSIX.

Практическое занятие 6. Управление доступом к данным. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Удаленный доступ к ресурсам сети.

Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта. Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения. Управление внешними устройствами. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux. Особенности организации, предоставляемые услуги пользовательского взаимодействия. Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель клиент- сервер, средства управления сетями в ОС UNIX, Windows NT. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Транспортные протоколы TCP, UDP. Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB-страниц, WWW-серверы.

Тема 5. Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний.

Лекция 7. Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний.

1. Методы хранения данных и доступа к ним.

Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки). Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных. понятия реляционной и объектной моделей данных. Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений. CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД).

2. Организация баз данных и знаний.

Язык баз данных SQL. Средства определения и изменения схемы БД, определения ограничений целостности. Контроль доступа. Средства манипулирования данными. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL. Основные понятия технологии клиент-сервер. Характеристика SQL-сервера и клиента. Сетевое взаимодействие клиента и сервера. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска.

Практическое занятие 7. Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний.

Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных(СУБД). Характеристика современных технологий БД. Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением.

Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций. Интегрированные методы представления знаний. Языки представления знаний. Базы знаний. Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экспертной системы. Примеры конкретных ЭС.

Тема 6. Защита данных и программных систем.

Лекция 8. Защита данных и программных систем.

1. Аппаратные и программные методы защиты данных и программ.

Аппаратные и программные методы защиты данных и программ. Защита данных и программ с помощью шифрования.

2. Защита от несанкционированного доступа в ОС Windows NT.

Защита от несанкционированного доступа в ОС Windows NT. Система безопасности и разграничения доступа к ресурсам в Windows NT. Файловая система NFTS и сервисы Windows NT.

3. Защита от несанкционированного копирования.

Защита от несанкционированного копирования. Методы простановки не копируемых меток, настройка устанавливаемой программы на конкретный компьютер, настройка на конфигурацию оборудования.

Практическое занятие 8. Защита данных и программных систем.

Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация. Загрузочные и файловые вирусы, программы-закладки. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения. Защита информации в вычислительных сетях Novell Netware, Windows NT и др.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Формы и виды контроля знаний аспирантов, предусмотренные по данной дисциплине: текущий контроль и промежуточная аттестация (зачет).

Критерии получения зачета по дисциплине:

- оценка «зачтено» ставится, если аспирант глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

- твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

- если аспирант освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Зачет считается не сданным, если аспирант не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет, либо не может самостоятельно выполнить практические задания.

4.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие алгоритма и его уточнения.
2. Понятие сложности алгоритмов.
3. Классы P и NP.
4. Автоматы.
5. Алгебра логики.
6. Отношения и функции. Отношения частичного порядка.

7. Формальные языки и способы их описания.
8. Коды с исправлением ошибок. Методы сжатия информации.
9. Основы криптографии.
10. Архитектура современных компьютеров.
11. Классификация вычислительных систем.
12. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей.
13. Протоколы передачи данных.
14. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI).
15. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP.
16. Языки программирования.
17. Распределенное программирование.
18. Параллельное программирование над общей памятью.
19. Параллельное программирование над распределенной памятью.
20. Основы построения трансляторов.
21. Пакеты прикладных программ.
22. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ.
23. Методы спецификации программ.
24. Виды процессов и управления ими в современных ОС.
25. Параллельные процессы, схемы порождения и управления.
26. Управление доступом к данным.
27. Управление внешними устройствами.
28. Оптимизация многозадачной работы компьютеров.
29. Операционные средства управления сетями.
30. Удаленный доступ к ресурсам сети.
31. Концепция типа данных.
32. Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска.
33. Основные понятия реляционной и объектной моделей данных.
34. Характеристика современных технологий БД.
35. Язык баз данных SQL.
36. Информационно-поисковые системы.
37. Методы представления знаний.
38. Экспертные системы.
39. Аппаратные и программные методы защиты данных и программ.
40. Защита от несанкционированного копирования.
41. Защита от разрушающих программных воздействий.
42. Защита информации в вычислительных сетях.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

5.1. Рекомендуемая основная литература.

№	Название
1.	Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14383-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/497029
2.	Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-

	00734-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/490386

5.2. Рекомендуемая дополнительная литература.

№	Название
1.	Степанов, А.А. От математики к обобщенному программированию [Электронный ресурс] / А.А. Степанов, Д.Э. Роуз. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 264 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97345. — Загл. с экрана.
2.	Адаменко, М.В. Основы классической криптологии: секреты шифров и кодов [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 296 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82817. — Загл. с экрана.
3.	Древс, Ю.Г. Технические и программные средства систем реального времени [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 337 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70691. — Загл. с экрана.
4.	Круз Р.Л., Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 768 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94149. — Загл. с экрана.
5.	Петренко, П.Б. Метрологическое обеспечение защиты информации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.Б. Петренко, А.В. Сухоруков. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 153 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/62066. — Загл. с экрана.
6.	Шаньгин, В.Ф. Информационная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 702 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50578. — Загл. с экрана.
7.	Шаньгин, В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 592 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3032. — Загл. с экрана.
8.	Бубнов, В.А. Информатика и информация. Знаково-символьный аспект [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 323 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66117. — Загл. с экрана.
9.	Роттенберг, К.Ф. Суперкомпьютер из вашего ПК. Как одновременно работать в нескольких системах на одном компьютере. Запуск одной системы внутри другой как обычной программы. Виртуальные машины [Электронный ресурс] / К.Ф. Роттенберг, Р.Г. Прокди. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2011. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/49624. — Загл. с экрана.
10.	Щеглов, А.Ю. Модели, методы и средства контроля доступа к ресурсам вычислительных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 95 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70924. — Загл. с экрана.
11.	Защита от хакеров Web-приложений [Электронный ресурс] / Д. Форристал [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 496 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1116. — Загл. с экрана.
12.	Фостер, Д. Защита от взлома: сокеты, эксплойты, shell-код [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 784 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1117. — Загл. с экрана.

13.	Степаненко, С.А. Мультипроцессорные среды суперЭВМ. Масштабирование эффективности [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2016. — 312 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91146. — Загл. с экрана.
14.	Окулов, С.М. Абстрактные типы данных [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 253 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84085. — Загл. с экрана.
15.	Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 296 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59611. — Загл. с экрана.
16.	Окулов, С.М. Динамическое программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.М. Окулов, О.А. Пестов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 299 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66114. — Загл. с экрана.
17.	Мельников, Д.А. Информационная безопасность открытых систем [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2014. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/48368. — Загл. с экрана.
18.	Златопольский, Д.М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 226 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70753. — Загл. с экрана.
19.	Зайцев, К.С. Применение методов Data Mining для поддержки процессов управления IT-услугами: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2009. — 96 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/75805. — Загл. с экрана.
20.	Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 362 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70761. — Загл. с экрана.
21.	Гаврилова, И.В. Исследовательская подготовка будущих специалистов по информационным технологиям [Электронный ресурс] : монография / И.В. Гаврилова. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 115 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104904. — Загл. с экрана.
22.	Гуц, А.К. Синтетическая вычислимость: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Омск : ОмГУ, 2016. — 152 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/89974. — Загл. с экрана.
23.	Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений: учебное пособие. Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 480 с.. - ISBN 978-5-94774-645-7.

5.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, интернет-ресурсы.

№	**Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, интернет-ресурсов**
	Перечень программного обеспечения
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office
2.	Операционная система Windows
	Перечень ЭБС
1.	Научная библиотека ЧувГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://library.chuvsu.ru
2.	Электронно-библиотечная система IPRBooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru

3.	Образовательная платформа «Юрайт»: для вузов и ссузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.urait.ru
Интернет-ресурсы	
1.	Единое окно к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru
2.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rsl.ru
3.	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nlr.ru
4.	Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru
5.	Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.scopus.com
6.	Поисковая платформа «Web of Science» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://webofknowledge.com
7.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для лекционных и практических занятий по дисциплине оснащены мультимедийным проектором и настенным экраном.

Учебные аудитории для самостоятельных занятий по дисциплине оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

7. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями.

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

–для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

–для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

–для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. Методические рекомендации обучающимся по выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа определяется спецификой дисциплины и методикой ее преподавания, временем, предусмотренным учебным планом, а также ступенью обучения, на которой изучается дисциплина.

Для самостоятельной подготовки можно рекомендовать следующие источники: конспекты лекций и/или практических и лабораторных занятий, учебную литературу соответствующего профиля.

Преподаватель в начале чтения курса информирует обучающихся о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и промежуточной аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, необходимо законспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, графики и т.п. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект материалами из журналов, данных из Интернета и других источников. Таким образом, конспект становится сборником необходимых материалов, куда аспирант вносит всё новое, что он изучил, узнал. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к занятиям.

Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5. Составление опорного конспекта.