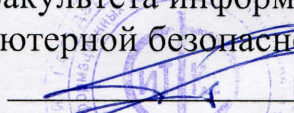


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

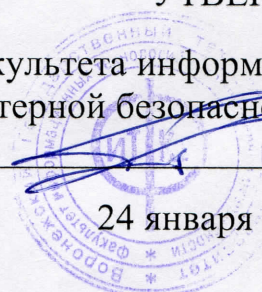
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных технологий
и компьютерной безопасности

 /П. Ю. Гусев/

24 января 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы обработки больших данных»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Технологии интеллектуальных автоматизированных систем

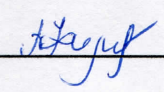
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы



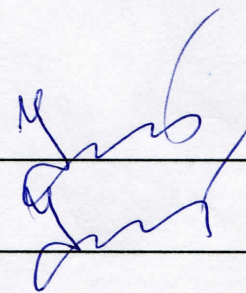
А.А. Филимонова

Заведующий кафедрой

Компьютерных

интеллектуальных

технологий проектирования



М.И. Чижов

Руководитель ОПОП

М.И. Чижов

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

изучение технологий, методов и инструментов обработки больших данных в автоматизированных интеллектуальных автоматизированных системах

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение технологий хранения больших данных;
- изучения технологий обработки больших данных;
- формирование навыков работа с NoSQL базами данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы обработки больших данных» относится к дисциплинам блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы обработки больших данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен использовать существующие методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях (промышленность, экономика, медицина и т.д.)

ПК-6 - Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать математические методы обработки данных
	уметь выполнять исследования процессов создания, накопления и обработки информации, включая анализ и создание моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования
	владеть новыми методами исследования и обработки данных и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ПК-6	знать методы и средства системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в машиностроении
	уметь разрабатывать методы проектирования и анализа алгоритмов, используемых в производственных процессах
	владеть современными методами исследования и информационно-коммуникационными технологиями

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы обработки больших данных» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение, основные понятия анализа данных	Терминология, история появления. Технические сложности работы с большими данными. Распределенная файловая система HDFS.	4	4	6	14
2	Модель вычислений MapReduce	Модель вычислений MapReduce. Реализация MapReduce в Hadoop.	4	4	6	14
3	Автоматизированная загрузка и обработка больших данных	Hadoop как технология хранения и обработки больших данных. Способы загрузки данных в Hadoop. Базовые операции с данными	4	4	6	14
4	Обзор задач и методов машинного обучения и интеллектуального анализа больших данных	Аналитические методы, применимые к большим объемам данных. Многомерные связи, ассоциации, корреляции. Непрерывность поступающих обновлений как характерная черта анализа больших данных. Примеры обработки неструктурированных	2	2	6	10

		данных.				
5	Оценивание качества алгоритмов и моделей	Метрики оценивания ошибки обучения алгоритмов. Мониторинг качества моделей. Создание шаблонов построения моделей. Автоматическое построение моделей по сегментам данных.	2	2	6	10
6	Особенности реальных больших данных	Исследование реальных больших данных. Примеры обработки реальных данных.	2	2	6	10
Итого			18	18	36	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение, основные понятия анализа данных	Терминология, история появления. Технические сложности работы с большими данными. Распределенная файловая система HDFS.	2	2	10	14
2	Модель вычислений MapReduce	Модель вычислений MapReduce. Реализация MapReduce в Hadoop.	2	2	10	14
3	Автоматизированная загрузка и обработка больших данных	Hadoop как технология хранения и обработки больших данных. Способы загрузки данных в Hadoop. Базовые операции с данными	-	-	10	10
4	Обзор задач и методов машинного обучения и интеллектуального анализа больших данных	Аналитические методы, применимые к большим объемам данных. Многомерные связи, ассоциации, корреляции. Непрерывность поступающих обновлений как характерная черта анализа больших данных. Примеры обработки неструктурированных данных.	-	-	10	10
5	Оценивание качества алгоритмов и моделей	Метрики оценивания ошибки обучения алгоритмов. Мониторинг качества моделей. Создание шаблонов построения моделей. Автоматическое построение моделей по сегментам данных.	-	-	10	10
6	Особенности реальных больших данных	Исследование реальных больших данных. Примеры обработки реальных данных.	-	-	10	10
Итого			4	4	60	68

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Установка и настройка HDFS
2. Программная реализация MapReduce
3. Работа с данными в Hadoop
4. Аналитическая обработка больших данных
5. Мониторинг качества моделей
6. Обработка реального набора данных

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;
«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать математические методы обработки данных	Защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять исследования процессов создания, накопления и обработки информации, включая анализ и создание моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования	Защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть новыми методами исследования и обработки данных и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать методы и средства системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в машиностроении	Защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать методы проектирования и анализа алгоритмов, используемых в производственных процессах	Защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть современными методами исследования и информационно-коммуникационным и технологиями	Защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	знать математические методы обработки данных	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять исследования процессов создания, накопления и обработки информации, включая анализ и создание моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть новыми методами исследования и обработки данных и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать методы и средства системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в машиностроении	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь разрабатывать методы проектирования и анализа алгоритмов, используемых в производственных процессах	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть современными методами исследования и информационно-коммуникационным и технологиями	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что такое Big Data?

- А) Небольшие объемы данных
- В) Данные, которые не могут быть обработаны традиционными методами

(+)

- C) Данные, хранящиеся в облаке
- D) Данные, которые легко анализировать

2. Какой из следующих параметров не является характеристикой Big Data?

- A) Объем
- B) Скорость
- C) Разнообразие
- D) Простота (+)

3. Какой инструмент часто используется для обработки больших данных?

- A) Microsoft Excel
- B) Apache Hadoop (+)
- C) Notepad
- D) Microsoft Word

4. Какой язык программирования наиболее часто используется для анализа данных в Big Data?

- A) HTML
- B) Python (+)
- C) CSS
- D) JavaScript

5. Что такое "Data Lake"?

- A) Хранилище для структурированных данных
- B) Хранилище для неструктурированных и полуструктурированных данных (+)
- C) База данных для реляционных данных
- D) Программа для визуализации данных

6. Какой из следующих методов используется для анализа больших данных?

- A) Обычная статистика
- B) Машинное обучение (+)
- C) Ручной анализ
- D) Текстовый редактор

7. Что такое "NoSQL"?

- A) Тип реляционной базы данных
- B) Тип базы данных, не использующий SQL (+)
- C) Программа для обработки данных
- D) Язык программирования

8. Какой из следующих вариантов является примером источника Big Data?

- A) Текстовые документы
- B) Социальные сети
- C) Данные с сенсоров
- D) Все вышеперечисленное (+)

9. Какой из следующих инструментов используется для визуализации данных?

- A) Apache Spark
- B) Tableau (+)
- C) Hadoop
- D) MongoDB

10. Что такое "Data Mining"?

- A) Процесс удаления данных
- B) Процесс извлечения полезной информации из больших объемов данных (+)
- C) Процесс хранения данных
- D) Процесс создания баз данных

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что такое HDFS?

- A) Система управления базами данных
- B) Распределенная файловая система (+)
- C) Язык программирования
- D) Программа для обработки текстов

2. Какой из следующих компонентов отвечает за управление метаданными в HDFS?

- A) DataNode
- B) NameNode (+)
- C) ResourceManager
- D) JobTracker

3. Какой из следующих форматов данных не поддерживается HDFS?

- A) Текстовые файлы
- B) CSV
- C) JSON
- D) SQL (+)

4. Какой из следующих принципов является основным в HDFS?

- A) Высокая скорость записи
- B) Высокая скорость чтения
- C) Дублирование данных для надежности (+)
- D) Низкое использование дискового пространства

5. Какой размер блока по умолчанию используется в HDFS?

- A) 64 МБ
- B) 128 МБ (+)
- C) 256 МБ
- D) 512 МБ

6. Какой из следующих компонентов HDFS отвечает за хранение фактических данных?

- A) NameNode
- B) DataNode (+)
- C) Secondary NameNode
- D) JobTracker

7. Как HDFS обеспечивает отказоустойчивость?

- A) Сжатие данных
- B) Репликация блоков данных (+)
- C) Шифрование данных
- D) Использование RAID

8. Какой из следующих протоколов используется для взаимодействия с HDFS?

- A) HTTP
- B) HDFS API (+)
- C) FTP
- D) SSH

9. Что происходит, если DataNode выходит из строя?

- A) Данные теряются
- B) Данные остаются доступными благодаря репликации (+)
- C) Система останавливается
- D) Данные автоматически перемещаются на другой сервер

10. Какой из следующих инструментов используется для управления HDFS?

- A) Hadoop CLI (+)
- B) MySQL Workbench
- C) Microsoft Access
- D) Oracle SQL Developer

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Что такое MapReduce?

- A) Язык программирования
- B) Модель программирования для обработки больших данных (+)
- C) Система управления базами данных
- D) Операционная система

2. Какой из следующих этапов является первым в процессе MapReduce?

- A) Reduce
- B) Shuffle
- C) Map (+)
- D) Sort

3. Какой из следующих компонентов отвечает за выполнение задач MapReduce?

- A) NameNode
- B) DataNode
- C) JobTracker (+)
- D) ResourceManager

4. Что происходит на этапе "Shuffle" в MapReduce?

- A) Данные сортируются
- B) Результаты маппинга передаются редьюсерам (+)

- C) Данные хранятся в HDFS
- D) Задачи выполняются параллельно

5. Какой язык программирования чаще всего используется для написания задач MapReduce?

- A) Python
- B) Java (+)
- C) C++
- D) Ruby

6. Какой из следующих методов используется для обработки данных на этапе "Map"?

- A) Сортировка данных
- B) Фильтрация данных
- C) Преобразование данных в пары ключ-значение (+)
- D) Хранение данных

7. Какой из следующих форматов данных обычно используется для передачи результатов между этапами Map и Reduce?

- A) JSON
- B) XML
- C) Пары ключ-значение
- D) CSV

8. Какой из следующих инструментов может использовать MapReduce для обработки данных?

- A) Apache Hive
- B) Apache Pig
- C) Apache Spark
- D) Все вышеперечисленное (+)

9. Какой из следующих этапов MapReduce отвечает за агрегацию данных?

- A) Map
- B) Shuffle
- C) Reduce (+)
- D) Sort

10. Какой из следующих вариантов является примером применения MapReduce?

- A) Подсчет слов в текстовом файле (+)
- B) Сжатие изображений
- C) Визуализация данных
- D) Хранение данных в базе данных

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Показатели и объекты (измерения). Интервальные данные.
2. Нечисловые данные.
3. Простейшие статистические характеристики.
4. Приведение к нормальной форме.
5. Оцифровка нечисловых данных.

-
6. Роль и сущность многомерных статистических методов.
 7. Многомерное нормальное распределение как основная модель современных многомерных статистических методов.
 8. Практическое применение многомерных методов.
 9. Методы статистического оценивания многомерных параметров и проверки гипотез.
 10. Особенности анализа количественных и качественных признаков. Методы шкалирования.
 11. Большие данные. Терминология, история появления.
 12. Технические сложности работы с большими данными.
 13. Распределенная файловая система HDFS.
 14. Базовая идея модели MapReduce, пример использования MapReduce.
 15. Модель вычислений MapReduce. Реализация
 16. MapReduce в Hadoop.
 17. Основные понятия интеллектуального анализа данных.
 18. Математическое обеспечение анализа данных.
 19. Машинное обучение. Основные положения.
 20. Библиотеки визуального анализа данных.
 21. Задачи регрессии и классификации.
 22. Линейная регрессия.
 23. Логистическая регрессия.
 24. Метрики оценивания ошибки обучения алгоритмов.
 25. Исследование реальных данных.
 26. Методы поиска выбросов в данных. Методы восстановления пропусков в данных. Работа с несбалансированными выборками.
 27. Деревья решений. Методы построения деревьев.
 28. Композиции алгоритмов. Разложение ошибки на смещение и разброс.
 29. Случайный лес, его особенности.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 12 баллов.
2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 13 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой	Наименование оценочного средства
-------	---	-----------------------	-------------------------------------

		компетенции	
1	Введение, основные понятия анализа данных	ПК-3, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ
2	Модель вычислений MapReduce	ПК-3, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ
3	Автоматизированная загрузка и обработка больших данных	ПК-3, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ
4	Обзор задач и методов машинного обучения и интеллектуального анализа больших данных	ПК-3, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ
5	Оценивание качества алгоритмов и моделей	ПК-3, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ
6	Особенности реальных больших данных	ПК-3, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Статистическое управление процессами. «Большие данные» : учебное пособие Ю. П. Адлер, Е. А. Черных. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 52 с. — ISBN 978-5-87623-969-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64199.html>

2. Big Data. Методы и средства анализа : учебное пособие Л. И. Воронова, В. И. Воронов. — Москва : Московский технический университет

связи и информатики, 2016. — 33 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61463.html>

3. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining : учебное пособие Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. — 308 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26445.html>

4. Случайные данные. Структура и анализ В. И. Хименко. — Москва : Техносфера, 2017. — 424 с. — ISBN 978-5-94836-497-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84706.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО:

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic (многопользовательская лицензия)

- Microsoft Office Word 2007

- Microsoft Office Power Point 2007

Свободно распространяемое ПО:

- Adobe Acrobat Reader

- Python

Отечественное ПО:

- Яндекс.Браузер

- Архиватор 7z

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Образовательный портал ВГТУ

- <http://www.edu.ru/>

Информационно-справочные системы:

- <http://window.edu.ru>

- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- <https://proglib.io>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой. Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и обеспечивающими возможность доступа к локальной сети кафедры и Интернет, из следующего перечня:

- 202/2
- 208/2
- 213/2
- 215/2

Аудитории располагаются по адресу: г.Воронеж, ул.Плехановская, 11

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы обработки больших данных» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.