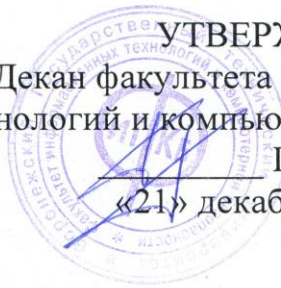


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности
Гусев П.Ю.
«21» декабря 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**«Искусственный интеллект в программно-информационных
системах»**

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Искусственный интеллект

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 5 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2022

Автор программы

/П.Ю. Гусев/

Заведующий кафедрой
Компьютерных
интеллектуальных
технологий проектирования

/М.И. Чижов/

Руководитель ОПОП

/М.И. Чижов/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение основ применения методов искусственного интеллекта в информационных системах

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных понятий и методов искусственного интеллекта;
- постановка задач применения методов искусственного интеллекта в сквозных технологиях;
- изучение основ машинного обучения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Искусственный интеллект в программно-информационных системах» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Искусственный интеллект в программно-информационных системах» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-9 - Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта

ПК-5 - Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-9	Знать актуальные методы обработки и анализа данных, методы алгоритмов машинного обучения в области применения;
	Уметь применять методы машинного обучения при решении задач в различных прикладных областях
	Владеть навыками использования библиотек языка Python для построения интеллектуальных систем.
ПК-5	Знать методы тестирования компонентов систем искусственного интеллекта
	Уметь разрабатывать критерии оценки работоспособности компонентов систем искусственного интеллекта
	Владеть навыками проверки работоспособности программных компонентов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Искусственный интеллект в программно-информационных системах» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	34	34
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	38	38
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:	час	72
	зач.ед.	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	48	48
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:	час	72
	зач.ед.	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	Искусственный интеллект	Искусственный интеллект: краткая история и современный взгляд.	4	4	6	14
2	Решаемые задачи и используемые методы.	Искусственный интеллект: примеры кейсов сквозных технологий и их использования в информационных системах	4	4	6	14
3	Математические методы, применяемые в ИИ	Обзор математических методов для решения задач искусственного интеллекта, применяемых в информационных системах	4	2	6	12
4	Машинное обучение как ветвь искусственного интеллекта.	Методы машинного обучения.	2	2	6	10
5	Терминология и инструментарий – обзор.	Терминология в искусственном интеллекте. Среды разработки искусственного интеллекта. Программное обеспечение искусственного интеллекта	2	2	6	10
6	Признаки в ИИ	Признак и виды признаков.	2	2	8	12
Итого			18	16	38	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Искусственный интеллект	Искусственный интеллект: краткая история и современный взгляд.	2	2	8	12
2	Решаемые задачи и используемые методы.	Искусственный интеллект: примеры кейсов сквозных технологий и их использования в информационных системах	2	2	8	12
3	Математические методы, применяемые в ИИ	Обзор математических методов для решения задач искусственного интеллекта, применяемых в информационных системах	2	2	8	12
4	Машинное обучение как ветвь искусственного интеллекта.	Методы машинного обучения.	2	2	8	12
5	Терминология и инструментарий – обзор.	Терминология в искусственном интеллекте. Среды разработки искусственного интеллекта. Программное обеспечение искусственного интеллекта	-	2	8	10
6	Признаки в ИИ	Признак и виды признаков.	-	2	8	10
Итого			8	12	48	68

5.2 Перечень лабораторных работ

Установка и настройка программного окружения

Методы анализ данных

Визуализация данных

Методы машинного обучения

Создание нейронной сети

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
ОПК-9	Знать актуальные методы обработки и анализа данных, методы алгоритмов машинного обучения в области применения;	Количество лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Уметь применять методы машинного обучения при решении задач в различных прикладных областях	Количество лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками использования библиотек языка Python для построения интеллектуальных систем.	Количество лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать методы тестирования компонентов систем искусственного интеллекта	Количество лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать критерии оценки работоспособности компонентов систем искусственного интеллекта	Количество лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками проверки работоспособности программных компонентов	Количество 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 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-9	Знать актуальные методы обработки и анализа данных, методы алгоритмов машинного обучения в области применения;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь применять методы машинного обучения при решении задач в различных прикладных областях	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками использования библиотек языка Python для построения интеллектуальных систем.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать методы тестирования компонентов систем	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	искусственного интеллекта			
	Уметь разрабатывать критерии оценки работоспособности компонентов систем искусственного интеллекта	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками проверки работоспособности программных компонентов	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 Специальные программы, помогающие программистам, называются:

- (A) Эвристические процессоры
- (B) Символические программисты
- + (C) Интеллектуальные инструменты программирования
- (D) Распознаватели программ

2 Экспертная система отличается от программы базы данных тем, что только экспертная система:

- (A) Содержит декларативные знания
- + (B) Содержит процедурные знания
- (C) Возможность извлечения сохраненной информации
- (D) Ожидает, что пользователи сделают свои собственные выводы

3 Если английского философа Томаса Гоббса можно назвать «дедушкой» искусственного интеллекта, то кого можно назвать его отцом?

- + (A) A.M. Turing
- (B) John McCarthy
- (C) Allen Newell
- (D) Herbert Simon

4 Texas Instruments Incorporated производит недорогую машину LISP под названием:

- (A) The Computer-Based Consultant
- + (B) The Explorer
- (C) Smalltalk
- (D) The Personal Consultant

4 В LISP функция (copy-list <list>)

+ (A) Возвращает новый список, равный <list>, путем копирования элемента верхнего уровня <list>

- (B) Возвращает длину <списка>
- (C) Возвращает t, если <list> пуст
- (Г) Ничего из вышеперечисленного

6 «Рука» робота также известна как его:

- (A) Концевой эффектор
- (B) Привод

- + (C) Манипулятор
- (D) Сервомеханизм

7 Какой термин используется для описания субъективной или здоровой части решения проблемы?

- + (A) Эвристика
- (B) Критический
- (C) Основанный на ценности
- (Г) Аналитический

8 Известны характеристики компьютерной системы, способной мыслить, рассуждать и обучаться.

- (A) Машинный интеллект
- (B) Человеческий интеллект
- + (C) Искусственный интеллект
- (Г) Виртуальный интеллект

9 Какой этап производственного процесса был описан как «преобразование функции в форму»?

- + (A) Дизайн
- (B) Распространение
- (C) Управление проектами
- (Г) Выездное обслуживание

10 Искусственный интеллект

(A) Воплощение интеллектуальных способностей человека в компьютере

(B) Набор компьютерных программ, которые производят выходные данные, которые считались бы отражением интеллекта, если бы они были созданы людьми.

(C) Изучение умственных способностей посредством использования умственных моделей, реализованных на компьютере.

- + (Г) Все вышеперечисленное

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какой вид планирования состоит из последовательных представлений разных уровней плана?

- + (A) Иерархическое планирование
- (B) Неиерархическое планирование
- (C) Планирование проекта
- (Г) Все вышеперечисленное

Первая широко используемая коммерческая форма искусственного интеллекта (ИИ) используется во многих популярных продуктах, таких как микроволновые печи, автомобили и подключаемые печатные платы для настольных ПК. Это позволяет машинам обрабатывать расплывчатую информацию с ловкостью, имитирующей человеческую интуицию. Как называется этот ИИ?

- (A) Булева логика
- (B) Человеческая логика

- (C) Нечеткая логика
 - (Г) Функциональная логика
3. Формирование методов обучения, соответствующих моделям обучения отдельных учащихся, является целью:
- (А) Поддержка принятия решений
 - (Б) Автоматическое программирование
 - +(С) Интеллектуальное компьютерное обучение
 - (Г) Экспертные системы
4. Что изначально называл «игрой в имитацию» ее создатель?
- +(А) Тест Тьюринга
 - (Б) ЛИСП
 - (С) Теоретик логики
 - (Г) Кибернетика
5. Основным методом, который люди используют для восприятия окружающего мира:
- (А) Чтение
 - (Б) Письмо
 - (С) Говоря
 - +(Г) видеть
6. Какая из этих школ не была среди первых лидеров исследований ИИ?
- (А) Дартмутский университет
 - +(Б) Гарвардский университет
 - (С) Массачусетский технологический институт
 - (Г) Стэнфордский университет
7. Cray X-MP, IBM 3090 и соединительную машину можно охарактеризовать как
- (А) SISD
 - +(Б) SIMD
 - (С) MISD
 - (Г) МИМД
8. Программы поддержки принятия решений призваны помочь менеджерам:
- (А) Бюджетные прогнозы
 - (Б) Визуальные презентации
 - +(С) Деловые решения
 - (Д) График отпусков
9. Машины LISP также известны как:
- (А) Рабочие станции ИИ
 - (Б) Терминалы с разделением времени
 - +(С) Супермини-компьютеры
 - (Г) Ничего из вышеперечисленного
10. PROLOG — это язык программирования ИИ, который решает задачи с помощью символической логики, известной как исчисление предикатов. Он был разработан в 1972 году в Марсельском университете

группой специалистов. Можете ли вы назвать человека, который возглавлял эту команду?

- + (A) Аллен Колмерауэр
- (B) Никлаус Вирт
- (C) Сеймур Пейперт
- (Г) Джон Маккарти

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. В LISP функция оценивает <object> и присваивает это значение невычисленному <sconst>.

- (A) (constant <sconst> <object>)
- + (B) (defconstant <sconst> <object>)
- (C) (eva <sconst> <object>)
- (D) (eva <object> <sconst>)

2. Программирование робота путем его физического перемещения по желаемой траектории называется:

- (A) Контактное управление
- + (B) Непрерывное управление траекторией
- (C) Контроль зрения робота
- (D) Контроль выбора и размещения

3. Конференция, положившая начало революции ИИ в 1956 году, проходила по адресу:

- + (A) Дартмут
- (B) Гарвард
- (B) Нью-Йорк
- (Г) Стэнфорд

4. Когда вводится функция верхнего уровня, процессор LISP делает/делает

- (A) Он считывает введенную функцию
- (B) Он оценивает функцию и операнды функции
- (B) Он печатает результаты, возвращаемые функцией
- + (Г) Все вышеперечисленное

5. Чтобы вызвать систему LISP, вы должны ввести

- (A) AI
- (B) LISP
- (C) CL (Common Lisp)
- + (D) Оба (b) и (c)

6. МСС исследует улучшение отношений между людьми и компьютерами с помощью технологии под названием:

- (A) Компьютерный дизайн
- + (B) Человеческий фактор
- (C) Параллельная обработка
- (Г) Все вышеперечисленное

7. Expert Ease был разработан под руководством:

- (A) Джон Маккарти
- + (B) Дональд Мичи

- (C) Лофти Заде
- (D) Алан Тьюринг

8. В своей знаковой книге «Кибернетика» Норберт Винер предложил способ моделирования научных явлений с использованием не энергии, а:

- (A) Математика
- (B) Интеллект
- + (B) Информация
- (Г) История

9. DEC заявляет, что она помогла создать «первую в мире экспертную систему, регулярно используемую в промышленной среде» под названием XCON или:

- + (A) PDP-11
- (B) R1
- (C) VAX
- (D) MAGNOM

Правильный ответ

10. В LISP функция (list-length <list>)

- (A) Возвращает новый список, равный <list>, путем копирования элемента верхнего уровня <list>
- + (B) Возвращает длину <списка>
- (B) Возвращает t, если <list> пуст
- (Г) Все вышеперечисленное

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Что такое искусственный интеллект
2. Как давно возникло понятие искусственного интеллекта
3. Рост количества данных и его влияние на развитие искусственного интеллекта
4. Влияние развития техники на ИИ
5. Примеры применения ИИ в промышленности
6. Примеры применения ИИ в интернет-сервисах
7. ИИ в сфере услуг, торговли, логистики
8. Искусственный интеллект как подсистема информационной системы
9. Математический аппарат искусственного интеллекта
10. Нейронные сети: история появления и современное использование
11. Современные нейронные сети, применение
12. Машинное обучение: основные термины
13. Машинное обучение: решаемые задачи и инструментарий
14. Что такое признак
15. Прикладное ПО, используемое для решения задач ИИ

7.2.5 Примерный перечень заданий 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 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается

1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Искусственный интеллект	ОПК-9, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
2	Решаемые задачи и используемые методы.	ОПК-9, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
3	Математические методы, применяемые в ИИ	ОПК-9, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
4	Машинное обучение как ветвь искусственного интеллекта.	ОПК-9, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
5	Терминология и инструментарий – обзор.	ОПК-9, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
6	Признаки в ИИ	ОПК-9, ПК-5	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 Машинное обучение: новый искусственный интеллект [Текст] : [перевод с английского] / Алпайдин Этем ; Фонд развития пром-сти. - Москва : Издательская группа "Точка", 2017. - 193 с. : ил. - (Завтра это будут знать все). - Библиогр.: с. 185-191. - ISBN 978-5-9908700-8-6

2 Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов ; Л. И. Воронова, В. И. Воронов. - Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных; 2024-02-26. - Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. - 82 с.

3 Анализ данных [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Г. В. Шнарева, Ж. Г. Пономарева ; Г. В. Шнарева, Ж. Г. Пономарева. - Анализ данных ; 2024-12-06. - Симферополь : Университет экономики и управления, 2019. - 129 с.

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:

- Microsoft Word
- IntelliJ PyCharm

Свободное программное обеспечение:

- LibreOffice

Отечественное ПО:

- СУБД Линтер

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы:

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Учебные лаборатории (г. Воронеж, ул. Плехановская, д. 11):

- 210/2.
- 213/2.
- 215/2.

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.

Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками.

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

По дисциплине «Искусственный интеллект в программно-информационных системах» 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 усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- 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.