

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Документ подписан в системе «Электронный документооборот»
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.08.2023 18:53:09
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ
Начальник отдела лицензирования и
аккредитации
_____ Чаленко К.Н.
« ____ » _____ 20__ г.

**Рабочая программа дисциплины
Основы искусственного интеллекта**

38.03.01 Экономика
38.03.01.04 "Мировая экономика"

Для набора 2023 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА Фундаментальная и прикладная математика

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	16			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 27.06.2023 протокол № 12.

Программу составил(и): к.э.н., доц., Рутга Н.А. _____

Зав. кафедрой: к.э.н. Рутга Н.А. _____

Методическим советом направления: к.э.н, доц., Кислая И.А. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление студентов с понятием «искусственный интеллект» и различными подходами к его созданию, а также раскрытие общих закономерностей в построении систем искусственного интеллекта;
-----	---

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5:Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
- основные функциональные возможности программных средств интеллектуальной обработки данных, используемых при решении профессиональных задач - методы и современные инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
- применять методы интеллектуального анализа данных с использованием информационных технологий - осуществлять выбор методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
- навыками применения методов интеллектуального анализа данных с использованием информационных технологий - навыками выбора методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект				
1.1	Тема 1. Работа с ML платформой LogiDom. Построение нейросети (регрессия). Нейросеть (классификация) и логистическая регрессия. Настройка узлов (Линейная регрессия, Логистическая регрессия, Нейросеть (регрессия), Нейросеть (классификация), Слияние, Калькулятор), визуализаторов (Таблица, Диаграмма, Куб), построение прогноза по двум моделям. /Лаб/	7	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
1.2	Тема 2. Основы языка Python. Базовые конструкции языка: переменные, функции, массивы. Синтаксис. Вывод значений различных действий с переменными в окне терминала PyCharm. Оператор def. Типы аргументов функции. Применение функций в решении прикладных задач. Создание массива, многомерный массив, операции с массивами /Лаб/	7	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
1.3	Тема 3. Основы языка Python. Условия и циклы. Классы и объекты. Условная инструкция if-elif-else. Цикл while в Python. Цикл for в Python. Синтаксис для создания класса. Встроенные и пользовательские атрибуты. Поля класса (статические и динамические) в Python. Решение прикладных задач /Ср/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
1.4	Тема 4. Основы языка Python.Последовательности: списки и кортежи. Способы задания списков. Создание списков с помощью умножения. Основные методы списков. Многомерные списки. Создание кортежа. Базовые операторы и методы кортежей.Кортежи в качестве записей.Решение прикладных задач /Ср/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
1.5	"Введение в искусственный интеллект". Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные понятия и определения искусственного интеллекта . Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта /Ср/	7	6	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1

1.6	"Экспертные системы и представление знаний ". Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ, Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ.Общая структура и схема функционирования ЭС. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы /Ср/	7	14	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
Раздел 2. Работа с библиотеками для создания нейронных сетей на Python					
2.1	Тема 5. Визуализация и обработка данных. Построение графиков с помощью matplotlib. Линейный график (plot) в matplotlib. Диаграмма рассеяния (Scatter plot) в matplotlib. Построение нескольких графиков (с использованием методов add_axes() и метода subplot()). /Ср/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
2.2	Тема 6. Построение моделей на Python. Прогнозирование с помощью метода линейной регрессии. Простая линейная регрессия со scikit-learn. Методы построения модели.Множественная линейная регрессия с помощью класса LinearRegression.Решение прикладных задач /Ср/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
2.3	Тема 7. Построение моделей на Python. Решение задач с помощью модели Дерева решений. Регрессия дерева решений с использованием sklearn. Реализация алгоритма дерева решений для классификации (классификатор DecisionTree). Решение прикладных задач /Ср/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
2.4	Тема 8. Работа с наборами данных в библиотеке PyBrain. Создание нейронной сети с библиотекой PyBrain. Создание нейронной сети прямое распространение FeedForward. Обучение нейросети. Использование SupervisedDataset в создании набора данных. Решение прикладных задач /Лаб/	7	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
2.5	Работа с наборами данных в библиотеке PyBrain. Создание нейронной сети с библиотекой PyBrain. Создание нейронной сети прямое распространение FeedForward. Обучение нейросети. Использование SupervisedDataset в создании набора данных. Решение прикладных задач /Ср/	7	2		
2.6	"Элементы искусственного интеллекта". Искусственный нейрон как основа нейронных сетей (функция единичного скачка, сигмоидальная функция активации, гиперболический тангенс) /Ср/	7	6	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
2.7	"Нейронные сети . Обучение нейронных сетей".Однослойные нейронные сети. Многослойные нейронные сети. Обучающая выборка.Тестовая выборка. Обучение с учителем. Обучение без учителя.Обзор специализированных библиотек для построения нейронных сетей (NumPy,Pandas, matplotlib , Theano, TensorFlow , Keras, PyBrian) /Ср/	7	14	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1
2.8	/Зачёт/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Пол Дейтел, Харви Дейтел	Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления	Санкт-Петербург: Питер, 2021	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=371701 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Сысоев, Д. В., Курипта, О. В., Проскурин, Д. К.	Введение в искусственный интеллект: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021	http://www.iprbookshop.ru/108282.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1		Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал	Владивосток: Эксперт-Наука, 2021	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685688 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Алексеев, В. В., Ивановский, М. А., Елисеев, А. И., Громов, Ю. Ю., Губсков, Ю. А.	Интеллектуальные информационные системы и технологии их построения: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021	https://www.iprbookshop.ru/123026.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Консультант +

Официальная документация библиотеки pybrain. - <http://pybrain.org/docs/index.html>

Образовательная платформа по Python <https://pythonist.ru/>

сайт федеральной государственной службы статистики - <https://rosstat.gov.ru/databases>

5.4. Перечень программного обеспечения

Loginom

Python

5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в интернет

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

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-5:Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.			
3. основные функциональные возможности программных средств интеллектуальной обработки данных, используемых при решении профессиональных задач	изучает основную и дополнительную литературу, содержащую материал об основных понятиях инструментальных средствах и математических методах, используемых при решении профессиональных задач, для подготовки к зачету, и устному опросу	полнота и содержательность ответа на зачете, устном опросе, соответствие ответов материалу, содержащемуся в изученной литературе	УО (Раздел 1 в. 1-15) 3 (1-15)
У. применять методы интеллектуального анализа данных с использованием информационных технологий	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий: применение различных методов с использованием Loginom, составление программ на Python с использованием базовых конструкций, условий, циклов, массивов	правильность решения заданий на применение различных методов с использованием Loginom, составление программ на Python с использованием базовых конструкций, условий, циклов, массивов	ЛЗ (1-2) ПОЗ (1-3)
В. навыками применения методов интеллектуального анализа данных с использованием информационных технологий	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий: применение различных методов с использованием Loginom, составление программ на Python с использованием базовых конструкций, условий, циклов, массивов)	обоснованность применения методов для: решения заданий с использованием Loginom, решения заданий на составление программ на Python с использованием базовых конструкций,	ЛЗ (1-2) ПОЗ (1-3)

		условий, циклов, массивов)	
ОПК-6:Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.			
З. методы и современные инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	изучает основную и дополнительную литературу, содержащую материал в библиотеках Python и математических методах, используемых при решении профессиональных задач, для подготовки к зачету, и устному опросу	полнота и содержательность ответа на зачете, устном опросе, соответствие ответов материалу, содержащемуся в изученной литературе	УО (Раздел 1 в. 13-15, Раздел 2 в. 1-13) 3 (13-28)
У. осуществлять выбор методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий: применение составление программ на Python с использованием библиотек	правильность решения заданий на составление программ на Python с использованием с использованием библиотек	ЛЗ (2-3) ПОЗ (2-4)
В. навыками выбора методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий: составление программ на Python с использованием библиотек (NumPy,Pandas, matplotlib, PyBrian)	обоснованность применения методов для: решения заданий на составление программ на Python с использованием библиотек (NumPy,Pandas, matplotlib, PyBrian)	ЛЗ (2-3) ПОЗ (2-4)

З – вопросы к зачету, ЛЗ-лабораторное задание, ПОЗ-практико-ориентированное задание к зачету, УО- устный опрос

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачет)

0-49 баллов (незачет)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

В разделе приводятся типовые варианты оценочных средств: вопросы к зачету, практико-ориентированные задания к зачету, лабораторные задания, вопросы для устного опроса

Вопросы к зачету

1. Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ).
2. Основные понятия и определения искусственного интеллекта.
3. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта
4. Структура систем искусственного интеллекта.
5. Архитектура СИИ.
6. Методология построения СИИ
7. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ.
8. Общая структура и схема функционирования ЭС.
9. Представление знаний.
10. Основные понятия. Состав знаний СИИ.
11. Организация знаний СИИ.
12. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций
13. Основы языка Python. Базовые конструкции языка: переменные, функции, массивы
14. Основы языка Python. Условия и циклы. Классы и объекты
15. Основы языка Python. Последовательности: списки и кортежи
16. Искусственный нейрон как основа нейронных сетей (функция единичного скачка)
17. Искусственный нейрон как основа нейронных сетей (сигмоидальная функция активации)
18. Искусственный нейрон как основа нейронных сетей (гиперболический тангенс)
19. Однослойные нейронные сети.
20. Многослойные нейронные сети.
21. Обучающая выборка.
22. Тестовая выборка.
23. Обучение с учителем.
24. Обучение без учителя.
25. Обзор специализированных библиотек для построения нейронных сетей (NumPy, Pandas, matplotlib)
26. Обзор специализированных библиотек для построения нейронных сетей (Theano, TensorFlow)
27. Обзор специализированных библиотек для построения нейронных сетей (Keras, PyBrain)
28. Применение систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности

Практико-ориентированные задания к зачету

Задание 1 (Loginom)

На основе представленного набора данных построить модель логистической регрессии (Примечание: в Сценарии создать два узла: Логистическая регрессия и Нейросеть (классификация)). Построить Куб с матрицей ошибок прогноза.

Задание 2 (Phyton)

Вклад в банке составляет X рублей. Ежегодно он увеличивается на P процентов, после чего дробная часть копеек отбрасывается. Определите, через сколько лет вклад составит не менее Y рублей. Напишите программу, которая по данным числам X , Y , P определяет, сколько лет пройдёт, прежде чем сумма достигнет значения Y .

Задание 3 (Phyton)

Оценить экономическую деятельность нескольких предприятий. Известны названия предприятий, значения планового объёма розничного товарооборота и значения фактического объёма розничного товарооборота. Требуется определить:

1. процент выполнения плана каждым предприятием
2. количество предприятий, недовыполнивших план
3. наибольший плановый товарооборот
4. упорядочить предприятия по возрастанию планового товарооборота

Задание 4. (Phyton)

На основании представленных данных написать программу для прогнозирования цен на недвижимость с графическим выводом данных (примечание: использовать библиотеки numpy и matplotlib)

Критерии оценивания:

- 50-100 баллов (зачет) – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; практико-ориентированное задание выполнено правильно и прокомментировано; наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание выполнено правильно, но не прокомментировано; при неполном ответе на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы; практико-ориентированное задание выполнено с ошибками и отсутствуют комментарии;
- 0-49 баллов (незачет) – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание не выполнено.

Лабораторные задания

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект

Лабораторное задание 1. (20 баллов)

Работа с ML платформой Logiном.

Построение нейросети (регрессия). Нейросеть (классификация) и логистическая регрессия. Настройка узлов (Линейная регрессия, Логистическая регрессия, Нейросеть (регрессия), Нейросеть (классификация), Слияние, Калькулятор), визуализаторов (Таблица, Диаграмма, Куб), построение прогноза по двум моделям.

Лабораторное задание 2. (20 баллов)

Основы языка Python. Базовые конструкции языка: переменные, функции, массивы.

Синтаксис. Вывод значений различных действий с переменными в окне терминала PyCharm. Оператор def. Типы аргументов функции. Применение функций в решении прикладных задач. Создание массива, многомерный массив, операции с массивами

Критерии оценивания:

20 б. – задание выполнено верно;

19-14 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

13-5 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

4-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов по лабораторным заданиям раздела 1 – 40 б.

Раздел 2. Работа с библиотеками для создания нейронных сетей на Python

Лабораторное задание 3. (20 баллов)

Работа с наборами данных в библиотеке PyBrain. Создание нейронной сети с библиотекой PyBrain. Создание нейронной сети прямое распространение FeedForward. Обучение нейросети. Использование SupervisedDataset в создании набора данных. Решение прикладных задач

Критерии оценивания:

20 б. – задание выполнено верно;

19-14 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

13-5 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

4-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов по лабораторным заданиям раздела 2 – 20 б.

Максимальное количество баллов по лабораторным заданиям - 60

Перечень вопросов для устного опроса

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект

1. Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ).
2. Основные понятия и определения искусственного интеллекта.
3. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта
4. Структура систем искусственного интеллекта.
5. Архитектура СИИ.
6. Методология построения СИИ
7. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ.
8. Общая структура и схема функционирования ЭС.
9. Представление знаний.
10. Основные понятия. Состав знаний СИИ.
11. Организация знаний СИИ.
12. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций
13. Основы языка Python. Базовые конструкции языка: переменные, функции, массивы
14. Основы языка Python. Условия и циклы. Классы и объекты
15. Основы языка Python. Последовательности: списки и кортежи

Максимальное количество баллов по разделу 1 – 20 б

Раздел 2. Работа с библиотеками для создания нейронных сетей на Python

1. Искусственный нейрон как основа нейронных сетей (функция единичного скачка)
2. Искусственный нейрон как основа нейронных сетей (сигмоидальная функция активации)
3. Искусственный нейрон как основа нейронных сетей (гиперболический тангенс)
4. Однослойные нейронные сети.
5. Многослойные нейронные сети.
6. Обучающая выборка.
7. Тестовая выборка.
8. Обучение с учителем.
9. Обучение без учителя.
10. Обзор специализированных библиотек для построения нейронных сетей (NumPy, Pandas, matplotlib)
11. Обзор специализированных библиотек для построения нейронных сетей (Theano, TensorFlow)
12. Обзор специализированных библиотек для построения нейронных сетей (Keras, PyBrain)
13. Применение систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности

Максимальное количество баллов по разделу 2 – 20 б.

Критерии оценивания:

Для каждого вопроса:

2 балла - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное;

1 балл - дан неполный ответ на поставленный вопрос

0 баллов - обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

Максимальное количество баллов по устному опросу – 40

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета 7 семестр

Зачет проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии в письменном виде. Количество вопросов в задании – 3 (2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированное задание к зачету). Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лабораторные занятия.

В ходе лабораторных работ развиваются навыки применения современных информационных технологий, выбора инструментальных средств для обработки и анализа экономических данных в профессиональной деятельности.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

– изучить рекомендованную учебную литературу;

В процессе подготовки к лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Теоретические вопросы должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется методом устного опроса и выполнения лабораторных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме. Выделить непонятные термины, найти их значение в литературе.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.