

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b7b5586c68e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра вычислительной математики и методики преподавания информатики

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности

« 08 » июля 2020 г.
Начальник управления _____
/М.А. Миненкова /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол « 08 » июля 2020 г. № 08
Председатель _____



Рабочая программа дисциплины
Основы анализа и визуализации данных

Направление подготовки
44.04.01 Педагогическое образование

Программа подготовки:
Информатика в образовании

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета:

Протокол « 08 » июля 2020 г. № 10
Председатель УМКом _____
/Н.Н. Барабанова /

Рекомендовано кафедрой вычислительной
математики и методики преподавания
информатики

Протокол от « 08 » июля 2020 г. № 10
Зав.кафедрой _____
/М.В. Шевчук /

Мытищи
2020

Автор-составитель:

Грамаков Д. А. кандидат педагогических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Основы анализа и визуализации данных» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.18 № 126.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	Ошибка! Закладка не определена.
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.	Ошибка! Закладка не определена.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи

Целью изучения дисциплины «Основы анализа и визуализации данных» является знакомство обучающихся с современными подходами к работе с большими объемами данных и средствами их визуализации, позволяющими сформировать новое представление о методах обработки информации, роли и месте этих методов в современном образовательном процессе

Задачи дисциплины:

1. Формирование устойчивого интереса к изучаемой дисциплине, развитие мировоззрения и творческого потенциала в области анализа и визуализации образовательных данных, что позволит будущему специалисту с минимальными затратами осуществлять образовательную деятельность.

2. Организация процесса обучения для развития практических навыков в области анализа и визуализации данных, при решении различных образовательных задач.

3. Планирование и обеспечение условий обучения, направленных на мобилизацию индивидуальных возможностей и ресурсов обучаемых в рамках самостоятельной работы

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

СПК-2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования.

СПК-4. Способен к разработке учебно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в образовательных организациях соответствующего уровня образования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Содержание дисциплины опирается на знания обучающихся, полученные в процессе подготовки в бакалавриате в рамках освоения дисциплин: «Языки и методы программирования», «Технологии программирования для Интернета», «Алгоритмизация и основы программирования», «Практикум решения задач на ЭВМ», «Основы машинно-ориентированного программирования» а также в рамках данной программы подготовки: «Парадигмы и языки программирования», «Современные проблемы науки и образования».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Кол-во часов
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	18,2
Лекции	4
Лабораторные занятия	14
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет с оценкой	0,2
Самостоятельная работа	82

Контроль	7,8
----------	-----

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой в 1 семестре

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия
Тема 1. Основы анализа данных, Большие данные. Наука о больших данных. Среда Anaconda и Блокнот Jupyter. Среда Anaconda. Установка Anaconda. Блокнот Jupyter. Создание собственного ноутбука Jupyter. Пользовательские интерфейсы ноутбуков. Использование ноутбука Jupyter. Запуск кода в ячейке кода. Работа с текстовой ячейкой. Стили и форматы. Списки. Полезные сочетания клавиш. Библиотеки Python. Краткий обзор. Библиотека Numpy. Векторизация операций с NumPy. Введение в NumPy. Проблемы и решения. Массивы NumPy. Создание массивов в NumPy. Создание массивов из списков. Создание массивов с использованием встроенных функций NumPy. Атрибуты массивов. Базовая математика с массивами. Общие манипуляции с массивами. Индексирование массивов. Нарезка массивов. Изменение формы массивов. Использование симуляции NumPy. Pandas - библиотека анализа данных. Введение в библиотеку. Важные объекты в pandas. Series. Создание Series. DataFrames. Создание DataFrame. Анатомия DataFrame. Операции и манипуляции. Проверка данных. Выбор, добавление и удаление данных. Нарезка DataFrame . Выбор по меткам.	2		6
Тема 2. Визуализация данных средствами языков программирования. Основы аналитики обучения. Визуализация и исследовательский анализ данных. Основы Matplotlib. Терминология в Matplotlib. Введение в pyplot. Объектно-ориентированный интерфейс. Общие настройки. Цвета. Установка пределов оси. Установка галочек и меток. Легенда. Аннотации. Создание сеток, горизонтальных и вертикальных линий. Основные цели при проведении анализа данных. Типы переменных. Индивидуальный анализ переменных. Понимание основной переменной. Числовые переменные. Категориальные переменные. Отношения между переменными. Точечный график. Коробочный сюжет. Комплекс условных участков. Статистические вычисления с Python. Введение в SciPy. Статистика подпакета. Доверительные интервалы. Вероятностные расчеты. Проверка гипотезы. Выполнение статистических тестов. Введение в модели прогнозной аналитики. Прогнозная аналитика и машинное обучение. Понимание библиотек scikit-learn. scikit. Построение регрессионной модели с использованием scikit-learn. Модель регрессии для прогнозирования. Использование библиотеке D3.js для визуализации данных. Первое знакомство с D3, ES2017 и Node.js. Что такое D3.js? Геометрические примитивы в D3. Пути. Прямая линия. Область. Дуга. Символ. Хорда и лента. Оси. Извлечение пользы из данных. Функциональный подход к	2		8

данным. Встроенные функции массива. Функции для работы с данными в D3. Управление объектами с помощью пакета d3-collection. Масштабы. Порядковые масштабы. Количественные масштабы. Масштабы с непрерывной областью значений. Масштабы с дискретной областью значений. Время. Загрузка данных. Ядро. Управление потоком. Обещания. Генераторы. Наблюдаемые объекты. География. Получение геоданных. Рисование на картах. Географические данные как основа. Все для удобства пользователя. Анимация. Анимация с помощью переходов. Последовательность анимаций. Взаимодействие с пользователем. Основы взаимодействия. Поведения. Буксировка. Кисти. Масштабирование. Проектирование хорошей визуализации данных. Выбор правильных характеристик данных и типа диаграммы. Ясность, честность и чувство цели. Помогайте аудитории понять масштаб. Эффективное использование цвета. Принципы дизайна для мобильных и настольных устройств. Ggplot. Установка ggplot и начало работы. Грамматика графических элементов. Функция qplot(): быстрое решение для задач визуализации. Аргументы функции qplot (). Построение диаграмм рассеяния с помощью qplot (). Линии тренда. Одномерные диаграммы рассеяния. Диаграммы размахов. Гистограммы, кривые плотностивероятности, полигоны частот. Столбиковые диаграммы. Категоризованные графики. Построение графиков слой за слоем. Слои. Требования к данным. Присваивание эстетических атрибутов. Группирование данных. Геометрические объекты, реализованные в ggplot. Статистические преобразования. Основные типы статистических графиков. Язык программирования R. Основные характеристики. Типы данных, условия, ввод и вывод. Типы данных. Числа. Числовые функции. Строки. Даты. Логические переменные. Манипуляции с типами. Определение типа данных. Преобразование типов данных. Проверка типов данных и пустых значений. Ввод и вывод данных в консоли. Условный оператор. Оператор переключения. Векторы. Матрицы. Циклы. Списки. Data Frames. Функции. Введение в аналитику обучения (Learning Analytics). Набор инструментов. Определение ниши аналитики обучения. Цели и поддерживаемые приложения Learning Analytics. Данные: образовательные наборы данных и среда, в которой они встречаются. Инструменты: технологии, алгоритмы и теории, обеспечивающие аналитику обучения.			
ИТОГО	4		14

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Тема 1. Основы анализа данных	Библиотеки языка Python для анализа данных NumPy, pandas. Основы языка R.	40	Изучение литературы, документов в Интернете, текстов программ на различных языках	Учебно-методическое обеспечение	Домашнее задание

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
			программирования. Решение задач		
Тема 2. Визуализация данных средствами языков программирования.	Библиотеки языка Python. Библиотека D3.js. Библиотека ggplot2. Аналитика обучения	42	Изучение литературы, документов в Интернете, текстов программ на различных языках программирования. Решение задач	Учебно-методическое обеспечение	Домашнее задание
ИТОГО		82			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
СПК-2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
СПК-4. Способен к разработке учебно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в образовательных организациях соответствующего уровня образования	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала Оценивания
СПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - методики, технологии и приемы обучения для учебных курсов и дисциплин по образовательным программам в образовательных организациях	Тестирование	Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания

			соответствующего уровня образования. Уметь: - использовать методики и технологии в процессе обучения по курсам и дисциплинам в образовательных организациях.	Домашние задания, лабораторные работы	тестирования Шкала оценивания лабораторных работ
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - методики, технологии и приемы обучения для учебных курсов и дисциплин по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования. Уметь: - использовать методики и технологии в процессе обучения по курсам и дисциплинам в образовательных организациях. Владеть: - навыками создания программ курсов и дисциплин по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования	Тестирование Домашние задания, лабораторные работы Домашние задания, лабораторные работы	Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания лабораторных работ
СПК-4	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - методы и средства разработки учебно-методического обеспечения образовательных программ Уметь: - сопровождать разработку учебно-методического обеспечения образовательных программ	Тестирование Домашние задания, лабораторные работы	Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания лабораторных работ
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - методы и средства разработки учебно-методического обеспечения образовательных программ Уметь: - сопровождать разработку учебно-методического обеспечения образовательных программ Владеть: - навыками разработки учебно-методического	Тестирование Домашние задания, лабораторные работы Домашние задания,	Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания лабораторных работ

			обеспечения для реализации образовательных программ	лабораторные работы	
--	--	--	---	---------------------	--

Шкала оценивания домашнего задания

Критерии оценивания	Баллы
Аккуратность и полнота выполнения всех пунктов задания.	0-1
Понимание логики выполнения задания и значения полученных результатов	0-1
Правильность и самостоятельность написания кода и комментариев	0-1

Шкала оценивания лабораторных работ

Критерии оценивания	Баллы
Аккуратность и полнота выполнения всех пунктов задания	0-1
Понимание логики выполнения задания и значения полученных результатов	0-1
Правильность и самостоятельность написания кода и комментариев	0-1

Шкала оценивания тестирования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Выполнение теста	Тест выполнено полностью (75%-100%)	10
	Тест выполнен частично (50%-74%)	5
	Тест не выполнен или выполнено менее 50% (0%-49%)	0

5.3. 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

Примеры тестовых заданий

1. Что такое визуализация данных?
 - а. Процесс получения закономерностей из данных
 - б. Процесс отображения краткой информации
 - с. Процесс удаления бесполезных атрибутов

d. Процесс очистки данных

2. Что из этого не является методом визуализации данных?

- a. Коробчатая диаграмма
- b. Диаграмма рассеяния
- c. Нормализация
- d. Гистограмма

3. Что такое коробчатый график?

- a. Техника визуализации для представления среднего значения, отклонений и другой статистики данных
- b. Техника визуализации для представления каждого измерения как особенности внешнего вида
- c. Техника визуализации для представления более важных точек данных более крупным шрифтом
- d. Техника визуализации для представления данных в виде точки в двумерном пространстве

4. Что такое облако тегов?

- a. Техника визуализации для представления среднего значения, отклонений и другой статистики данных
- b. Техника визуализации для представления каждого размера как элемента грани
- c. Техника визуализации для представления более важных точек данных более крупным шрифтом
- d. Техника визуализации для представления данных в виде точки в двумерном пространстве

5. Что такое диаграмма рассеяния?

- a. Техника визуализации для представления среднего значения, отклонений и другой статистики данных
- b. Техника визуализации для представления каждого размера как элемента грани
- c. Техника визуализации для представления более важных точек данных более крупным шрифтом
- d. Техника визуализации для представления данных в виде точки в двумерном пространстве

6. Что такое параллельные координаты?

- a. Техника визуализации, в которой каждое измерение представлено в виде точки на оси x
- b. Техника визуализации для представления каждого размера как элемента грани
- c. Круговой график, на котором все точки данных представлены в виде сектора круга
- d. Техника визуализации, при которой каждая точка данных представлена в виде вертикальной полосы.

7. Что такое график влияния?

- a. Техника визуализации, в которой каждое измерение представлено в виде точки на оси x
- b. Техника визуализации для представления каждого размера как элемента грани
- c. Круговой график, на котором все точки данных представлены в виде сектора круга
- d. Техника визуализации, в которой каждая точка данных представлена в виде вертикальной полосы.

8. Какой метод лучше всего подходит, если данные имеют мало измерений и слишком много точек данных?

- a. Облако тегов
- b. Гистограммы
- c. Диаграмма рассеяния
- d. Круговая диаграмма

9. Какой метод лучше всего использовать, если данные имеют много измерений?

- a. Параллельные координаты
- b. Гистограммы
- c. Диаграмма рассеяния
- d. Круговая диаграмма

10. Какая техника лучше, если нужно отметить важные закономерности и взаимосвязи?

- a. Облако тегов
- b. Графики влияния
- c. Диаграмма рассеяния
- d. Круговая диаграмма

11. Может ли диаграмма рассеяния обрабатывать большое количество измерений?

- a. Да
- b. Нет
- c. Только в некоторых случаях
- d. Ни один из вышеперечисленных

12. Какие типы показателей расстояния можно использовать на диаграмме рассеяния 2D?

- a. Манхэттенское расстояние
- b. Евклидово расстояние
- c. И a, и b
- d. Ни один из вышеперечисленных ответов: c

13. Может ли диаграмма рассеяния иметь размерность в виде дерева?

- a. Да
- b. Нет
- c. Только в некоторых случаях
- d. Ни один из приведенных выше ответов

14. Как можно использовать диаграмму рассеяния для работы с несколькими измерениями?

- a. Это невозможно сделать
- b. Удалив некоторые размеры
- c. Путем сжатия данных
- d. Используя матрицу точечной диаграммы

15. Может ли диаграмма рассеяния помочь в выявлении естественных скоплений?

- a. Да
- b. Нет
- c. В некоторых случаях
- d. Ни один из вышеперечисленных

Пример домашнего задания

Задача 5

Напишите код, который считает среднее значение всех элементов массива (без использования встроенных функций `np.mean` и т.д.)

Примените ее к подгруженному массиву `my_array`

Преобразуйте массив `my_array` в список, сохраните его в переменной `my_list`

Примените функцию к списку `my_list`

Сравните производительность по времени написанного вами кода в зависимости от типа данных (список и `np.array`), для этого используйте `%%timeit`

Пример лабораторной работы по дисциплине «Основы анализа и визуализации данных»:

Лабораторная работа №3

ЗНАКОМСТВО С БИБЛИОТЕКОЙ NumPy

Цель: познакомиться с особенностями библиотеки NumPy. Научиться применять ее для решения задач обработки педагогических данных. Решить задания, с учетом особенностей библиотеки NumPy. Составить отчет.

NumPy - векторные/научные вычисления. Пакет содержит функциональные средства для работы с многомерными массивами и высокоуровневыми математическими функциями

Импортирование библиотеки:

```
import numpy as np
```

1. Структура `np.ndarray`

`np.ndarray` - это массив, содержащий элементы одного типа.

Рассмотрим, что это значит:

Задание 1. Весь последующий код, необходимо ввести в блокнот Jupyter, для знакомства с особенностями библиотеки.

```
a = [2, 4, 5]
```

```
a
```

```
a_numpy = np.array(a)
```

```
a_numpy.dtype
```

```
print(a_numpy)
```

```
b = [2, 3.14]
```

```
b_numpy = np.array(b)
```

```
b_numpy.dtype
```

```
print(b)
```

```
print(b_numpy)
```

```
c = [2, 3.14, 'kotiki']
```

```
c_numpy = np.array(c)
```

```
print(c)
```

```
print(c_numpy)
```

```
print(c_numpy.dtype)
```

```
my_list = [2, 3.14, 'kotiki', [2,3,4]]  
my_list
```

```
# Вариант с object работает  
np.array([2, 3.14, 'kotiki', [2, 4, 5]], dtype='object')
```

```
np.array([2, 3.14, 'kotiki', [2, 4, 5]], dtype='int64')
```

```
np.array([2, 3.14], dtype='int64')
```

2. Типы данных

В NumPy реализованы свои типы данных, которые отличаются от встроенных в Python.

Например, нативный `int` ничем не ограничен (кроме вашей памяти). Целые числа в `numpy` имеют фиксированный размер, `np.int8`, `np.int16`...

Другое различие кроется во встроенных методах:

```
a_python = 123  
a_numpy = np.int32(123)
```

```
a_python
```

```
a_numpy
```

```
# встроенный в python целочисленный тип  
type(a_python)
```

```
# встроенный в библиотеку numpy один из целочисленных типов  
type(a_numpy)
```

3. Одномерные и многомерные массивы

Одномерные `numpy` массивы

```
# массив из целых чисел  
a = np.array([1, 2, 3, 4, 5])
```

```
# массив из строк  
b = np.array(['cat', 'mouse', 'dog', 'rat'])
```

```
a.dtype
```

```
b.dtype
```

```
# проверяем размерность  
## размерность массива  
a.shape
```

```
b.shape
```

```
# кол-во элементов в массиве  
a.size
```

```
a = np.array([1, 2, 3, 4, 5, 6])
```

```

print(a)
print(a.shape)
# изменение размерности массива
a_new = a.reshape((3, 2))
print(a_new)
print(a_new.shape)
print(a_new.size)

# изменение размерности массива
a_new = a.reshape((2, 3))
print(a_new)
print(a_new.shape)
print(a_new.size)

# изменение размерности массива
a_new = a.reshape((1, 6))
print(a_new)
print(a_new.shape)
print(a_new.size)

print(a)
print(a.shape)
print(a.size)

a = np.array([1, 2, 3, 4, 5])
a_new = a.reshape((2, 3))
print(a_new)
print(a_new.shape)
print(a_new.size)

lst = [[1, 2, 3], [4, 5]]
print(lst)
Индексация
a

a[0]

a[1]

a[-1]

a[:-2]

a[1:4]

(a > 4)

# подвыборка массива с логическими условиями
a[(a > 2) & (a < 6)]

a[(a > 4)]

```

```
lst1 = np.array([2, 3, 12])
lst2 = np.array([i for i in range(7)])
```

```
print(lst1)
print(lst2)
```

```
lst3 = np.array([(i in lst2) for i in lst1])
```

```
print(lst3)
```

Встроенные методы

Чтобы увидеть все доступные методы, после точки нажмите "Tab"

a

```
# сумма всех элементов массива
a.sum()
```

```
# среднее всех элементов массива
a.mean()
```

```
# максимальный элемент массива
a.max()
```

```
# минимальный элемент массива
a.min()
```

```
# результат перемножения всех элементов массива
a.prod()
```

```
# массив со строками
```

b

```
# сортировка
```

```
b.sort()
```

b

```
%%timeit
a.sum()
```

```
%%timeit
a.mean()
```

```
# меряет время выполнения всей ячейки
```

```
%%timeit
a.sum()
a.mean()
```

```
# Задаем параметры
```

```
## n - кол-во циклов повторений
```

```
## r - кол-во повторений в одном цикле
```

```
%%timeit -n 5 -r 10
```

a.sum()

Задание 2.

Используя библиотеку numpy, создайте массив 3x3, значения которого находятся в диапазоне от 11 до 40.

Не используя цикл for, выведите на экран список элементов, которые меньше 20.

Просуммируйте все элементы (не используя цикл for)

Задание 3

Создайте массив, который будет содержать списки с именем студента(str), его возрастом(int) и средней оценкой(float).

Отсортируйте такой массив.

Замените значение, отвечающее за возраст, у всех студентов на одно и то же, например, 20. Отсортируйте такой массив теперь.

Примерный список вопросов к зачету с оценкой

1. Принципы организации и управления вычислениями.
2. Используемые языки программирования и взаимосвязь между ними.
3. Пакет numpy. Общая характеристика.
4. Пакет Matplotlib. Общая характеристика.
5. Пакет Pandas. Общая характеристика.
6. Notebook Jupyter. Возможности и назначение.
7. Дистрибутив Anaconda, его преимущества и недостатки.
8. Установка пакетов в Windows. Возможные проблемы и методы их решения.
9. Библиотека numpy. Понятие массива и его основные характеристики.
10. Библиотека numpy. Структура библиотеки.
11. Библиотека numpy. Типы данных библиотеки numpy.
12. Библиотека numpy. Принципы вычислений.
13. Библиотека numpy. Универсальные функции.
14. Библиотека numpy. Важнейшие стандартные функции.
15. Работа с массивами и матрицами.
16. Библиотека Matplotlib. Виды графиков и диаграмм.
17. Библиотека Matplotlib. Основные элементы диаграммы.
18. Библиотека Matplotlib. Создание диаграммы.
19. Библиотека Matplotlib. Форматы изображений.
20. График функции.
21. Гистограмма.

22. Библиотека Pandas. Объект Series.
23. Библиотека Pandas. Объект DataFrame.
24. Первичная обработка данных.
25. Загрузка и выгрузка данных.
26. Организация колонок и строчек.
27. Пропуски и повторы.
28. Библиотека D3.js. Основные возможности и характеристики.
29. Библиотека ggplot2. Основные возможности и характеристики.
30. Язык программирования R. Основные характеристики.
31. Язык программирования R. Типы данных. Числа.
32. Язык программирования R. Числовые функции.
33. Язык программирования R. Строки.
34. Язык программирования R. Даты.
35. Язык программирования R. Логические переменные.
36. Язык программирования R. Манипуляции с типами. Определение типа данных.
37. Язык программирования R. Преобразование типов данных.
38. Язык программирования R. Проверка типов данных и пустых значений.
39. Язык программирования R. Ввод и вывод данных в консоли.
40. Язык программирования R. Условный оператор. Оператор переключения.
41. Язык программирования R. Векторы. Матрицы.
42. Язык программирования R. Циклы.
43. Язык программирования R. Списки. Data Frames.
44. Язык программирования R. Функции.
45. Введение в аналитику обучения (Learning Analytics).
46. Набор инструментов.
47. Определение ниши аналитики обучения.
48. Цели и поддерживаемые приложения Learning Analytics.
49. Данные: образовательные наборы данных и среда, в которой они встречаются.
50. Инструменты: технологии, алгоритмы и теории, обеспечивающие аналитику обучения.

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

Для сдачи зачета с оценкой по дисциплине необходимо выполнить не менее 60% от предложенных лабораторных работ. Существенным моментом является посещаемость занятий (в случае пропусков занятий предполагается более подробный опрос по темам пропущенных занятий). На зачет с оценкой выносится материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый на лабораторных занятиях, а также изучаемый самостоятельно. Для сдачи зачета с оценкой надо правильно ответить на два вопроса билета и решить предложенную задачу, а также ответить на несколько поставленных дополнительных вопросов. В затруднительных ситуациях (в отдельных случаях) допускается на зачете с оценкой воспользоваться записью материалов лекций и лабораторных занятий в присутствии преподавателя. При этом преподаватель может убедиться, в какой степени студент ориентируется в «своих» материалах, и по ряду дополнительных вопросов (по тетради) решить вопрос об уровне, выставяемых баллов для зачета с оценкой.

Шкала оценивания на зачете с оценкой

Критерии оценивания	Баллы
Ставится, если студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание основных библиотек языка Python, базовых понятий этих библиотек, библиотек D3.js и ggplot, основы языка R. Выполнил все предложенные лабораторные и самостоятельные работы, вовремя сдал отчеты по ним. При ответах по теоретическим вопросам на экзамене показал умение четко излагать изученный материал, демонстрируя взаимосвязь основных понятий дисциплины и умение оперировать ими; проявляя творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Правильно решил задачу, предложенную к теоретическим вопросам, показав полное понимание каждой конструкции написанной программы и понимание реализованного алгоритма решения. Показал знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой. В качестве дополнительного критерия выставления оценки студент должен иметь не менее 35-40 баллов за посещение лекционных, лабораторных занятий, а также тестирование и самостоятельную работу.	30
Ставится, если студент, обнаруживает полное знание основных библиотек языка Python, базовых понятий этих библиотек, библиотек D3.js и ggplot, основы языка R.. Выполнил не менее 80	20

Критерии оценивания	Баллы
% предложенных лабораторных и самостоятельных работ, имеет незначительные нарушения по срокам сдачи отчетов. При ответах по теоретическим вопросам на экзамене по одному из вопросов не показал умения четко излагать изученный материал, демонстрируя взаимосвязь основных понятий дисциплины и умение оперировать ими. Правильно решил задачу, предложенную к теоретическим вопросам, но не показал полного понимания каждой конструкции написанной программы и не объяснил суть реализованного алгоритма решения. Не ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой. В качестве дополнительного критерия выставления оценки студент должен иметь не менее 25-30 баллов за посещение лекционных, лабораторных занятий, а также тестирование и самостоятельную работу.	
Ставится, если студент обнаруживает знание основных библиотек языка Python, базовых понятий этих библиотек, библиотек D3.js и ggplot, основы языка R.. Выполнил не менее 60% предложенных лабораторных и самостоятельных работ, имеет незначительные нарушения по срокам сдачи отчетов. При ответе на вопросы билета не предоставил правильного ответа на один из вопросов, но при этом по другому вопросу показал умения излагать изученный материал, демонстрируя его понимание. Правильно решил задачу, предложенную к теоретическим вопросам, но не показал полного понимания каждой конструкции написанной программы и не объяснил суть реализованного алгоритма решения. В случае, когда предложенная задача не решена, но на теоретические вопросы студент ответил. Не ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой. В качестве дополнительного критерия выставления оценки студент должен иметь не менее 15-20 баллов за посещение лекционных, лабораторных занятий, а также тестирование и самостоятельную работу.	10
Ставится в том случае, если студент на экзамене воспользовался запрещенными средствами списывая (смартфон, компьютер, бумажные носители) или не выполнил два из предложенных трех заданий билета. В качестве дополнительного критерия выставления оценки студент имеет за посещение лекционных, лабораторных занятий, а также тестирование и самостоятельную работу менее 15 баллов.	0

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по традиционной системе
81 – 100	отлично
61 - 80	хорошо
41 - 60	удовлетворительно
0 - 40	неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Бугримов, А.Л. Python. Быстрое погружение в программирование [Текст] : учеб.пособие / А. Л. Бугримов, В. В. Лаврентьев. - М. : МГОУ, 2018. - 48с.
2. Буйначев, С. К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С. К. Буйначев, Н. Ю. Боклаг ; под редакцией Ю. В. Песин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1198-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66183.html> (дата обращения: 05.08.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Храмов Д.А., Сбор данных в Интернете на языке R / Храмов Д. А. - М. : ДМК Пресс, 2017. - 280 с. - ISBN 978-5-97060-459-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604595.html> (дата обращения: 09.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

6.2. Дополнительная литература

1. Маккинли У., Python и анализ данных / Уэс Маккинли - М. : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603154.html> (дата обращения: 09.10.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

- <https://e.lanbook.com/book/120063> (дата обращения: 05.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Нестеров, С. А. Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. А. Нестеров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-8114-4509-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130181> (дата обращения: 05.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 4. Зададаев С.А., Математика на языке R : учебник / Зададаев С.А. - М. : Прометей, 2018. - 324 с. (Учебники для вузов. Специальная литература) - ISBN 978-5-907003-59-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907003590.html> (дата обращения: 09.10.2020). - Режим доступа : по подписке.
 5. МакГрат Майк. Программирование для начинающих: [перевод с англ. М.А. Райтмана] /Майк МакГрат. – Москва: Эксмо, 2015. – 192 с. – (Программирование для начинающих).
 6. Чан Уэсли. Python: создание приложений. Библиотека профессионала, 3-е изд. Пер. с англ. - М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2015. - 816 с. : ил. - Парал. тит. англ. .
 7. Васильев А. Н. Python на примерах. Практический курс по программированию. - СПб.: Наука и Техника, 2016. - 432 с.: ил.
 8. Чан Уэсли. Python: создание приложений. Библиотека профессионала, 3-е изд. Пер. с англ. - М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2015. - 816 с. : ил. - Парал. тит. англ. .
 9. Мэттиз Эрик. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. — СПб.: Питер, 2017. — 496 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
 10. Саммерфилд М., Python на практике / Марк Саммерфилд - М. : ДМК Пресс, 2014. - 338 с. - ISBN 978-5-97060-095-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970600955.html> (дата обращения: 26.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Консультант студента». — Текст : электронный
 11. Тейт Брюс, Семь языков за семь недель. Практическое руководство по изучению языков программирования / Тейт Брюс - М. : ДМК Пресс, 2014. - 384 с. - ISBN 978-5-94074-539-6 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745396.html> (дата обращения: 26.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Консультант студента». — Текст : электронный

12. Кингсли-Хью Э., JavaScript в примерах / Кингсли-Хью Э., Кингсли-Хью К. ; Пер. с англ. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 272 с. - ("Для программистов"). - ISBN 978-5-94074-668-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746683.html> (дата обращения: 26.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Консультант студента» . — Текст : электронный

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Документация по Python [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.python.org/3/>
2. Шпаргалка по визуализации данных в Python с помощью Plotly. [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/ru/post/502958/>
3. 5 самых популярных библиотек Python для визуализации данных. [Электронный ресурс] – URL: <https://techrocks.ru/2020/07/01/5-python-libraries-for-data-visualization/>
4. 5 лучших библиотек Python для визуализации данных. [Электронный ресурс] – URL: <https://senior.ua/articles/5-luchshih-bibliotek-python-dlya-vizualizacii-dannyh>
5. 5 самых популярных библиотек Python для визуализации данных. [Электронный ресурс] – URL: <https://pythonist.ru/5-samyh-populyarnyh-bibliotek-python-dlya-vizualizacii-dannyh/>
6. Качественно новый уровень визуализации данных в Python. [Электронный ресурс] – URL: [Электронный ресурс] – URL: <https://tproger.ru/translations/python-data-vizualization/>
7. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM [Электронный ресурс] – URL: <http://znanium.com/>
8. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс] – URL: <http://biblioclub.ru/index.php>
9. Интерактивные онлайн-курсы по HTML и CSS – [Электронный ресурс] – URL: <https://htmlacademy.ru/>
10. Справочник по HTML – [Электронный ресурс] – URL: <http://htmlbook.ru/>
11. Онлайн-учебник по Javascript [Электронный ресурс] – URL: <http://javascript.ru/>
12. Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - [Электронный ресурс] – URL: <http://www.intuit.ru>
13. Интернет-портал с ресурсами по программным продуктам компании Microsoft [Электронный ресурс] – URL: <http://www.msdn.ru>

14. Интернет-портал со статьями по алгоритмике и программированию [Электронный ресурс] – URL: <http://algolist.manual.ru/>
15. Электронная библиотека по техническим наукам - [Электронный ресурс] – URL: <http://techlibrary.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: комплект учебной мебели, проектор, проекционная доска, персональные компьютеры с

подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ.