

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.12.2024 11:01:03

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

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

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

учебно-методического управления

Платонова Т.К.

«25» июня 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Методы компьютерной визуализации информации**

Направление 01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
Направленность 01.03.02.02 "Математическое и программное обеспечение систем  
искусственного интеллекта"

Для набора 2023 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА Информационных систем и прикладной информатики****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.06.2024 г. протокол № 18.

Программу составил(и): д.э.н., проф., Щербаков С.М.

Зав. кафедрой: д.э.н., проф. Щербаков С.М.

Методический совет направления: д.э.н., профессор Тищенко Е.Н.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	освоение методов и инструментов компьютерной визуализации данных
-----	--

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-2:** Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

**ПК-2:** Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

методы и программные инструменты обработки и визуализации данных (соотнесено с индикатором ОПК-2.1)  
основные принципы и графические средства визуального представления информации (соотнесено с индикатором ПК-2.1)

**Уметь:**

использовать современные библиотеки и сервисы для обработки и визуализации данных (соотнесено с индикатором ОПК-2.2)  
применять графические средства визуального представления информации (соотнесено с индикатором ПК-2.2)

**Владеть:**

проектирования и разработки графических информационных панелей (соотнесено с индикатором ОПК-2.3)  
оформления и презентации результатов моделирования (соотнесено с индикатором ПК-2.3)

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Методы и средства компьютерной визуализации

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
1.1	Работа с библиотекой Pandas для обработки и визуализации информации / Лек /	7	2	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.2
1.2	Графические библиотеки языка Python / Лек /	7	2	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.2
1.3	Обработка данных в библиотеке Pandas / Лаб /	7	2	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.2
1.4	Применение графических библиотек языка Python: Matplotlib, Plotly, Seaborn, Dash / Лаб /	7	2	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.2
1.5	Библиотеки для построения интерактивных отчетов / Ср /	7	38	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.2

#### Раздел 2. Принципы визуального представления информации

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
2.1	Принципы и графические средства визуального представления информации / Лек /	7	2	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.2
2.2	Методы создания графических интерактивных панелей (дашбордов) / Ср /	7	8	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.2
2.3	Построение графиков и диаграмм по имеющимся датасетам / Лаб /	7	2	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.2
2.4	Построение дашборда / Ср /	7	8	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.2
2.5	Принципы презентации и визуализации в экономике и бизнесе / Ср /	7	38	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6,

					Л1.7, Л2.1, Л2.2
2.6	/ Зачёт /	7	4	ОПК-2, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.2

#### 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,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Пол Дейтел, Харви Дейтел	Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления	Санкт-Петербург: Питер, 2021	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=371701">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=371701</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Маккини У.	Python и анализ данных	М.: ДМК Пресс, 2020	1
Л1.3	Титов, А. Н., Тазиева, Р. Ф.	Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas: учебно-методическое пособие	Казань: Издательство КНИТУ, 2022	<a href="https://www.iprbookshop.ru/129244.html">https://www.iprbookshop.ru/129244.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Северова, Т. С.	Инфографика: учебное пособие	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2023	<a href="https://www.iprbookshop.ru/130128.html">https://www.iprbookshop.ru/130128.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.5	Титов, А. Н., Тазиева, Р. Ф.	Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Seaborn: учебно-методическое пособие	Казань: Издательство КНИТУ, 2023	<a href="https://www.iprbookshop.ru/136145.html">https://www.iprbookshop.ru/136145.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.6	Титов А. Н., Тазиева Р. Ф.	Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Matplotlib: учебно-методическое пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=702253">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=702253</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.7	Колоколов А.	Заставьте данные говорить: как сделать бизнес-дашборд в Excel : руководство по визуализации данных: практическое пособие	Москва: Альпина Паблишер, 2023	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=707462">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=707462</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие	Москва: Альтаир МГАВТ, 2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429758">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429758</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2		Прикладная информатика: журнал	Москва: Университет Синергия, 2023	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699833">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699833</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Консультант +

### 5.4. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС  
Python  
Pandas  
Matplotlib  
Seaborn

### 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

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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
<b>ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</b>			
З. методы и программные инструменты обработки и визуализации данных	знает методы и программные инструменты обработки и визуализации данных	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Вопросы к зачету (1-28), тест (1-15), лабораторные задания (1-4)
У. использовать современные библиотеки и сервисы для обработки и визуализации данных	выполняет задания, отвечает на вопросы, умеет применять полученные знания на практике	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	Вопросы к зачету (1-28), тест (1-15), лабораторные задания (1-4)
В: проектирования и разработки графических информационных панелей	проводит обобщенный анализ информации и визуализацию данных	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	Вопросы к зачету (1-28), тест (1-15), лабораторные задания (1-4)
<b>ПК-2: Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта</b>			
З. основные принципы и графические средства визуального представления информации	знает принципы и графические средства визуального представления информации	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Вопросы к зачету (1-28), тест (1-15), лабораторные задания (1-4)
У. применять графические средства визуального представления информации	выполняет задания, отвечает на вопросы, умеет применять полученные знания на практике	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	Вопросы к зачету (1-28), тест (1-15), лабораторные задания (1-4)
В: оформления и презентации результатов моделирования	проводит оформление и презентацию результатов обработки информации	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	Вопросы к зачету (1-28), тест (1-15), лабораторные задания (1-4)

#### 1.2 Шкалы оценивания:

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

50-100 баллов (зачтено),

0-49 баллов (не зачтено).

## **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**

### **Вопросы к зачету**

1. Общие принципы визуализации информации
2. Роль визуализации в разведочном анализе данных (EDA)
3. Роль визуализации в представлении результатов исследования
4. Презентация. Основные правила создания и проведения
5. Дашборды. Понятие, правила построения, инструментарий
6. VI-системы. Назначение, состав, принципы работы, примеры
7. Возможности и принципы работы Yandex Datalens
8. Обработка данных с помощью библиотеки Pandas
9. Визуализация с помощью библиотеки matplotlib
10. Визуализация с помощью библиотеки Pandas
11. Визуализация с помощью библиотеки SeaBorn
12. Выбор вида диаграмм для визуализации
13. Визуализация на географической карте
14. Визуализация данных в виде сводных таблиц
15. Пузырьковая диаграмма
16. Диаграмма радар
17. Диаграмма ящик с усами
18. Диаграмма поле корреляции (scatter)
19. Диаграмма Ящик с усами (boxplot)
20. Гистограмма
21. Тепловая карта
22. Лица Чернова для визуализации многомерных данных
23. Линейный график
24. Столбиковая диаграмма и ее виды
25. Каскадная диаграмма
26. Древовидная диаграмма treemap
27. Круговая диаграмма и диаграмма-бублик
28. Хордовая диаграмма

Зачетное задание включает в себя один теоретический вопрос из представленного перечня и одно практико-ориентированное задание из подраздела «Лабораторные задания».

### *Критерии оценивания:*

- 50-100 баллов («зачтено») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение

материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины; наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов («не зачтено») – 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.

## Тест

1. Элементарным объектом, используемым в растровом графическом редакторе, является:
  - a. точка (пиксель);
  - b. объект (прямоугольник, круг и т.д.)
  - c. палитра цветов;
  - d. знакоместо (символ)
2. Графика с представлением изображения в виде совокупности объектов называется:
  - a. фрактальной;
  - b. растровой;
  - c. векторной;
  - d. прямолинейной
3. Графика с представлением изображения в виде совокупностей точек называется:
  - a. прямолинейной;
  - b. фрактальной;
  - c. векторной;
  - d. растровой
4. Для создания трехмерной графики используются специальные программы, которые называются
  - a. 3D – редакторами
  - b. редакторами растровой графики
  - c. редакторами векторной графики
  - d. редакторами фрактальной графики
5. Какие цвета входят в цветовую модель RGB:
  - a. красный зелёный голубой
  - b. чёрный синий красный
  - c. жёлтый розовый голубой
  - d. голубой пурпурный желтый
6. Выберите верное определение термина «Антиква»
  - a. классический старый шрифт с засечками
  - b. общий скелет буквы
  - c. высота буквы, включающая в себя нижние и верхние выносные элементы
  - d. шрифт без засечек
7. Выберите верное определение термина «графема»
  - a. общий скелет буквы
  - b. высота буквы, включающая в себя нижние и верхние выносные элементы
  - c. шрифт без засечек
  - d. классический старый шрифт с засечками
8. Выберите верное определение термина «кегель»
  - a. высота буквы, включающая в себя нижние и верхние выносные элементы
  - b. общий скелет буквы



- c. шрифт без засечек
  - d. классический старый шрифт с засечками
9. Выберите верное определение понятия VR (виртуальная реальность)
- a. технология, позволяющая поместить человека в полностью цифровую среду с помощью специальных очков
  - b. технология, которая позволяет перенести в реальный мир любой цифровой объект
  - c. технология создания виртуальных объектов и их изменения посредством взаимодействия с реальной средой
  - d. это объемное цифровое изображение необходимого объекта, как реального, так и вымышленного
10. В цветовой модели RGB установлены следующие параметры: 0, 255, 0. Какой цвет будет соответствовать этим параметрам?
- a. Зеленый
  - b. Красный
  - c. Синий
  - d. Пурпурный
11. В цветовой модели RGB установлены следующие параметры: 255, 255, 255. Какой цвет будет соответствовать этим параметрам?
- a. Белый
  - b. Черный
  - c. Зеленый
  - d. Красный
12. Комплементарный (дополнительный) цвет к желтому это
- a. Фиолетовый
  - b. Синий
  - c. Зеленый
  - d. Оранжевый
13. В каком формате должна быть сохранена модель для 3D печати?
- a. STL
  - b. STEP
  - c. FDM
  - d. PARASOLID
14. Если настольный 3D-принтер имеет закрытый корпус или внешний колпак, то какие преимущества это дает?
- a. лучше адгезия («прилипание») слоев друг к другу
  - b. увеличивается усадка слоев
  - c. увеличивается максимальный объем печатаемого изделия
  - d. увеличивается скорость печати
15. Как скорость печати 3D принтера влияет на качество печати?
- a. Чем медленнее, тем качественнее
  - b. Чем быстрее, тем качественнее
  - c. Не зависит, качество всегда одинаково
  - d. При использовании LOM-технологии – чем медленнее, тем качественнее, при использовании FDM-технологии – чем быстрее, тем качественнее.

*Критерии оценивания:*

Из имеющегося банка тестов формируется тестовое задание, содержащее 14 тестовых

вопросов для одного обучающегося. Каждый тестовый вопрос содержит 4 варианта ответов, один или несколько из которых – верные.

17-28 б. – тест пройден;

10-16 б. – тест пройден на 50 %;

0-9 б. – тест не пройден.

**Максимальное количество баллов за тестовые задания – 28.**

### **Лабораторные задания**

Лабораторное задание №1 Обработка данных в библиотеке Pandas

Загрузка данных для визуализации. Предварительная очистка данных. EDA. Фильтрация, группировка, агрегация. Простейшие средства визуализации в Pandas

Лабораторное задание №2 Применение графических библиотек языка Python: Matplotlib, Plotly, Seaborn, Dash

Работа с инструментами Matplotlib, создание полотна, построение графиков. Применение библиотек-надстроек, построение графиков различных видов на основе датасета

Лабораторное задание №3 Построение графиков и диаграмм по имеющимся датасетам  
Выбор формы графика. Построение графиков. Оформление визуализации.

Лабораторное задание №4 Построение дашборда

Проектирование дашборда в соответствии с имеющимся датасетом и поставленной задачей.  
Построение дашборда.

*Критерии оценивания (для каждого задания):*

7-8 б. – задание выполнено верно;

5-6 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

3-4 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

0-2 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

Максимальное количество баллов за лабораторные задания – 72 (4 задания по 18 баллов).

### **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.

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации. Количество вопросов в задании – 2 (один теоретический вопрос и одно практико-ориентированное задание). Объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки практической работы.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

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

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом теста, выполнения лабораторных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников, выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

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.