

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.12.2024 11:02:30

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 2024 года

Квалификация  
Бакалавр

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
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 /	4	4	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 /	4	4	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 /	4	4	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 /	4	4	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 /	4	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 /	4	4	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) / Лек /	4	4	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 /	4	4	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 / Лаб /	4	4	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 /	4	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 /	4	0	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.