Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.08.2026 10:48:05
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
Т.К. Платонова
«25» мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
Методы компьютерной визуализации информации

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы бакалавриата
01.03.02.02 Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Для набора 2026 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **Информационных систем и прикладной информатики**

Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

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

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

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	освоение методов и инструментов компьютерной визуализации данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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:

навыками проектирования и разработки графических информационных панелей (соотнесено с индикатором ОПК-2.3)
навыками 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, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Работа с библиотекой Pandas для обработки и визуализации информации	Лекционные занятия	7	2	ПК-2 ОПК-2
1.2	Графические библиотеки языка Python	Самостоятельная работа	7	2	ПК-2 ОПК-2
1.3	Обработка данных в библиотеке Pandas	Лабораторные занятия	7	2	ПК-2 ОПК-2
1.4	Применение графических библиотек языка Python: MatPlotLib, Plotly, Seaborn, Dash	Самостоятельная работа	7	2	ПК-2 ОПК-2
1.5	Библиотеки для построения интерактивных отчетов	Самостоятельная работа	7	38	ПК-2 ОПК-2

Раздел 2. Принципы визуального представления информации

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Принципы и графические средства визуального представления информации	Лекционные занятия	7	2	ПК-2 ОПК-2
2.2	Методы создания графических интерактивных панелей (дашбордов)	Самостоятельная работа	7	8	ПК-2 ОПК-2
2.3	Построение графиков и диаграмм по имеющимся датасетам	Лабораторные занятия	7	2	ПК-2 ОПК-2
2.4	Построение дашборда	Самостоятельная работа	7	8	ПК-2 ОПК-2
2.5	Принципы презентации и визуализации в экономике и бизнесе	Самостоятельная работа	7	38	ПК-2 ОПК-2
2.6	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	7	4	ПК-2 ОПК-2

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие	Москва: Альтаир|МГАВТ, 2015	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2	Титов, А. Н., Тазиева, Р. Ф.	Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas: учебно-методическое пособие	Казань: Издательство КНИТУ, 2022	ЭБС «IPR SMART»
3	Северова, Т. С.	Инфографика: учебное пособие	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2023	ЭБС «IPR SMART»
4	Титов, А. Н., Тазиева, Р. Ф.	Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Seaborn: учебно-методическое пособие	Казань: Издательство КНИТУ, 2023	ЭБС «IPR SMART»
5		Прикладная информатика: журнал	Москва: Университет Синергия, 2023	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
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	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - https://rusneb.ru/
ИСС «КонсультантПлюс»
ИСС «Гарант»

5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС
Python
Pandas
MatPlotLib
Seaborn

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся 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, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Приложение 1

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-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач			
Знать 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), тесты (1-15), лабораторные задания (1-4)
Уметь 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), тесты (1-15), лабораторные задания (1-4)
Владеть навыками 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), тесты (1-15), лабораторные задания (1-4)
ПК-2: Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта			
Знать 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), тесты (1-15), лабораторные задания (1-4)
Уметь 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), тесты (1-15), лабораторные задания (1-4)
Владеть навыками оформления и презентации результатов моделирования	Проводит оформление результатов обработки информации	Полнота и содержательность ответа Умение приводить примеры Умение самостоятельно находить решение поставленных задач	Вопросы к зачету (1-28), тесты (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. BI-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.

Тесты

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 используется 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 «кегль»
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.

Инструкция по выполнению: 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.

Критерии оценивания:
Максимальное количество баллов за тестовые задания – 28 баллов.
17-28 б. – тест пройден;

10-16 б. – тест пройден на 50 %;
0-9 б. – тест не пройден.

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

- 17-18 б. – задание выполнено верно;
- 11-16 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;
- 6-10 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;
- 0-5 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

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 из подраздела «Лабораторные задания»). Проверка ответов и 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.

Приложение 2

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 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.