

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 15.06.2026 11:06:59
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС №5

Визуализация данных рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Прикладной математики	
Учебный план	b010302-ТехнолПрог-26-4.plx 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: контрольная работа 7 зачет 7
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	60	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Быковских Д.А.

Рабочая программа дисциплины

Визуализация данных

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Прикладной математики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Гореликов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний основных технологий и инструментов визуализации больших данных.
1.2	Формирование у обучающихся навыка программирования на языках высокого уровня, ориентированных на визуализацию больших данных.
1.3	
1.4	Формирование у обучающихся навыка аналитической работы с использованием инструментов и технологий визуализации больших данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методы машинного обучения
2.1.2	Методы оптимизации
2.1.3	Объектно-ориентированное программирование
2.1.4	Численные методы
2.1.5	Разработка программного обеспечения в ОС Linux
2.1.6	Базы данных
2.1.7	Математический анализ
2.1.8	Дискретная математика
2.1.9	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.10	Алгоритмы и структуры данных
2.1.11	Экономика и управление предприятием
2.1.12	Дифференциальные уравнения
2.1.13	Математическая логика и теория алгоритмов
2.1.14	Комбинаторика и теория графов
2.1.15	Введение в профессиональную деятельность
2.1.16	Информатика
2.1.17	Программирование
2.1.18	Информационные технологии
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.5	Анализ данных
2.2.6	Финансовая математика
2.2.7	Математическое моделирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.1: Понимает теоретические и прикладные основы анализа данных, видов аналитики, методов и инструментальных средств анализа больших данных, технологий анализа больших данных, методов интерпретации и визуализации больших данных

ПК-4.2: Проводит аналитические работы с использованием методов и технологий больших данных

ПК-4.3: Программирует на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные способы, технологии и инструменты визуализации больших данных.
3.2	Уметь:
3.2.1	программировать на языках высокого уровня, ориентированных на визуализацию больших данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение.					
1.1	Анализ и визуализация больших данных. Научная визуализация. Информационная визуализация. Визуализация программного обеспечения. Задачи визуализации “больших данных”: визуализация потоков данных; визуальный интеллектуальный анализ данных; визуальный поиск и рекомендации; масштабируемые методы параллельной визуализации; современные аппаратные средства и архитектуры для анализа и визуализации данных; человеко-компьютерный интерфейс и визуализация больших данных. Приложения визуализации больших данных: бизнес-анализ, электронная коммерция, анализ научной информации, образование. Оценка адекватности визуализации: естественность, устойчивость к масштабированию, возможность вывода больших объемов данных; возможности для представления сложных структур. Обработка и визуализация больших данных в параллельных и распределенных вычислениях /Лек/	7	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2	

1.2	<p>Анализ и визуализация больших данных. Научная визуализация. Информационная визуализация. Визуализация программного обеспечения. Задачи визуализации “больших данных”: визуализация потоков данных; визуальный интеллектуальный анализ данных; визуальный поиск и рекомендации; масштабируемые методы параллельной визуализации; современные аппаратные средства и архитектуры для анализа и визуализации данных; человеко-компьютерный интерфейс и визуализация больших данных. Приложения визуализации больших данных: бизнес-анализ, электронная коммерция, анализ научной информации, образование. Оценка адекватности визуализации: естественность, устойчивость к масштабированию, возможность вывода больших объемов данных; возможности для представления сложных структур. Обработка и визуализация больших данных в параллельных и распределенных вычислениях /Ср/</p>	7	5	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4	
	Раздел 2. Методы и средства визуализации данных в Data Science и аналитике больших данных					
2.1	<p>Разведочный анализ данных (Exploratory Data Analysis, EDA): анализ основных свойств данных, нахождение общих закономерностей, распределений и аномалий, построение начальных моделей, с использованием инструментов визуализации. Средства разведочного анализа: изучение вероятностных распределений переменных, построение и анализ корреляционных матриц, факторный анализ, дискриминантный анализ, многомерное шкалирование. Инструменты для разведочного анализа. Основные виды графиков и диаграмм в Data Science: гистограмма, диаграмма рассеяния, диаграмма размаха, тепловая матрица, пузырьковая диаграмма. Критерии выбора вида диаграммы для визуализации данных. Инструменты визуализации количественных данных. Построение BI-дэшбордов для мониторинга различных бизнес-показателей. Программирование для визуализации данных: Python, R, C# и JavaScript. /Лек/</p>	7	6	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	

2.2	<p>Основные виды графиков и диаграмм в Data Science: гистограмма, диаграмма рассеяния, диаграмма размаха, тепловая матрица, пузырьковая диаграмма.</p> <p>Критерии выбора вида диаграммы для визуализации данных. Инструменты визуализации количественных данных.</p> <p>Построение BI-дэшбордов для мониторинга различных бизнес-показателей. Программирование для визуализации данных: Python, R, C# и JavaScript. /Лаб/</p>	7	16	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.4 Л3.6 Э1 Э2	
2.3	<p>Разведочный анализ данных (Exploratory Data Analysis, EDA): анализ основных свойств данных, нахождение общих закономерностей, распределений и аномалий, построение начальных моделей, с использованием инструментов визуализации. Средства разведочного анализа: изучение вероятностных распределений переменных, построение и анализ корреляционных матриц, факторный анализ, дискриминантный анализ, многомерное шкалирование.</p> <p>Инструменты для разведочного анализа. Основные виды графиков и диаграмм в Data Science: гистограмма, диаграмма рассеяния, диаграмма размаха, тепловая матрица, пузырьковая диаграмма.</p> <p>Критерии выбора вида диаграммы для визуализации данных. Инструменты визуализации количественных данных.</p> <p>Построение BI-дэшбордов для мониторинга различных бизнес-показателей. Программирование для визуализации данных: Python, R, C# и JavaScript. /Ср/</p>	7	25	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э4	
	Раздел 3. Инструменты научной визуализации					
3.1	<p>Обзор коммерческого и свободного программного обеспечения для научной визуализации.</p> <p>Открытый графический кросс-платформенный пакет для интерактивной визуализации, качественного и количественного анализа больших массивов научных данных - ParaView.</p> <p>Основные возможности пакета ParaView: визуализация расчётных сеток (поверхности, сеточные линии, вершины, объёмная визуализация); визуализация скалярных и векторных полей, линий тока, ; построение сечений и изо-поверхностей; 3D анимация процессов.</p> <p>Количественный анализ данных в ParaView — интегрирование, построение амплитудно-частотных характеристик. /Лек/</p>	7	8	ПК-4.1	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.5	

3.2	Основные возможности пакета ParaView: визуализация расчётных сеток (поверхности, сеточные линии, вершины, объёмная визуализация); визуализация скалярных и векторных полей, линий тока, ; построение сечений и изо-поверхностей; 3D анимация процессов. Количественный анализ данных в ParaView — интегрирование, построение амплитудно-частотных характеристик. /Лаб/	7	16	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э3	
3.3	Обзор коммерческого и свободного программного обеспечения для научной визуализации. Открытый графический кросс-платформенный пакет для интерактивной визуализации, качественного и количественного анализа больших массивов научных данных - ParaView. Основные возможности пакета ParaView: визуализация расчётных сеток (поверхности, сеточные линии, вершины, объёмная визуализация);визуализация скалярных и векторных полей, линий тока, ; построение сечений и изо-поверхностей; 3D анимация процессов. Количественный анализ данных в ParaView — интегрирование, построение амплитудно-частотных характеристик. /Ср/	7	30	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э3 Э4	
3.4	/Контр.раб./	7	0	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2	
3.5	/Зачёт/	7	0	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Борзяк А. А., Топорков В. В., Емельянов Д. М., Самочёрнов О. И., Смирнов Р. С.	Основы компьютерного моделирования и визуализации: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкаръ Л. Н.	Большие данные. Big Data: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Березовская, Е. А., Крюков, С. В.	Работа с системой бизнес-аналитики Qlik Sense: учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019, электронный ресурс	1
Л2.2	Никитина Т. П., Королев Л. В.	Программирование. Основы Python для инженеров: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023, электронный ресурс	1
Л2.3	Чернышев С. А.	Основы программирования на Python: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2023, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Семенова, Т. И., Юскова, И. Б., Юсков, И. О.	Введение в математический пакет Scilab: практикум	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018, электронный ресурс	1
Л3.2	Краюткина, Е. В.	Моделирование и визуализация экспериментальных данных: учебное пособие (лабораторный практикум)	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет, 2018, электронный ресурс	1
Л3.3	Орлинская, О. Г., Ловяников, Д. Г.	Компьютерная графика в информационных системах: учебное пособие (лабораторный практикум)	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет, 2018, электронный ресурс	1
Л3.4	Гришин В. А., Тихов М. С.	Методы обработки данных и моделирование на языке R: учебно-методическое пособие	Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019, электронный ресурс	1
Л3.5		Моделирование в программном пакете openfoam. Практикум	Уфа: БашГУ, 2020, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.6	Нестеров С. А.	Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный практикум: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт разработчиков на Питоне - http://diveinto.python.ru/toc.html
Э2	R — свободная программная среда для статистических вычислений и графики
Э3	ParaView — открытый графический кросс-платформенный пакет для интерактивной визуализации в исследовательских целях
Э4	Научная электронная библиотека eLibrary

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Linux. Интерпретатор языка Python 3.7 и выше, компилятор GCC 10 и выше, среда разработки PyCharm Community, текстовый редактор VSCodium (свободно-распространяемое программное обеспечение).
6.3.1.2	Программное обеспечение для визуализации Paraview. Libre office.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор (стационарный или переносной)). Учебные аудитории
7.2	для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя.
7.3	Требуется персональные компьютеры, локальная вычислительная сеть с выходом в глобальную сеть Internet.
7.4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.