

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании Совета института ИТиАД им. Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ»

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Корпоративные информационные системы. Инновационные методики и платформы

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Говорков Алексей Сергеевич Дата подписания: 16.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Говорков Алексей Сергеевич Дата подписания: 16.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Визуализация данных» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.3
ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределённых информационных систем и систем поддержки принятия решений	ОПК-7.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-5.3	Использует программное и аппаратное обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач визуализации данных	Знать Знать рынок программно-информационных продуктов, использующих визуальный анализ данных. Уметь Уметь внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры. Владеть Владеть терминологией в сфере визуального анализа данных.
ОПК-7.2	Использует технологии обработки, анализа и визуализации данных для разработки оригинальных программных средств	Знать Знать цели и задачи визуализации данных. Уметь Уметь разрабатывать программный комплекс, позволяющий осуществлять визуальный анализ данных. Владеть Владеть визуализаторами для оценки качества модели; визуализаторами, применяемыми для интерпретации результатов анализа.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Визуализация данных» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Академическое письмо»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Распределённая обработка больших объемов данных»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах
--------------------	------------------------------------

	(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия, в том числе:	42	42
лекции	14	14
лабораторные работы	28	28
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	138	138
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тема 1. Введение. Визуализация.	1	2	1	4			1	26	Устный опрос
2	Тема 2. Визуализация. Цели и задачи.	2	2	2	4			1	14	Устный опрос
3	Тема 3. Визуализаторы общего назначения	3	2	3	4			1	14	Устный опрос
4	Тема 4. Визуализаторы общего назначения	4	2	4	4			1	14	Устный опрос
5	Тема 5. Методы визуализации	5	2	5	4			1	14	Устный опрос
6	Тема 6. Визуализаторы для оценки качества моделей.	6	2	6	4			1	28	Устный опрос
7	Тема 7. Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа.	7	2	7	4			1	28	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		14		28				174	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Тема 1. Введение. Визуализация.	Основные понятия и определения визуального анализа данных
2	Тема 2. Визуализация. Цели и задачи.	Цели и задачи визуализации данных. Группы методов визуализации.
3	Тема 3. Визуализаторы общего назначения	Графики. Диаграммы. Гистограммы. Статистика.
4	Тема 4. Визуализаторы общего назначения	Характеристики средств визуализации данных.
5	Тема 5. Методы визуализации	Методы геометрических преобразований. Отображение иконок. Методы, ориентированные на пиксели. Одномерный визуальный анализ данных. Двумерный визуальный анализ данных.
6	Тема 6. Визуализаторы для оценки качества моделей.	Составляющие качества моделей. Итерационный характер моделирования. Наборы визуализаторов для оценки качества моделей. Матрица классификации.
7	Тема 7. Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа.	Способы описания данных. Древовидные визуализаторы. Методология интеллектуального анализа данных. Деревья принятия решений. Карты.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Примеры визуализаторов в производственном процессе.	4
2	Создание визуализаторов общего назначения	4
3	Использование визуализаторов общего назначения	4
4	Программная реализация одного из визуализаторов для оценки качества моделей.	4
5	Программная реализация одного из визуализаторов для интерпретации результатов анализа.	4
6	Древовидные визуализаторы.	4
7	Визуализация связей.	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	138

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: мозговой штурм, деловая игра

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Лабораторное занятие — это основной вид учебных занятий, направленный на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, формирование компетенций;
- развитие аналитических, проективных, конструктивных умений;
- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Учебные дисциплины, по которым планируется проведение лабораторных занятий и их объемы, определяются рабочим учебным планом по профессии/специальности.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентов является необходимым условием формирования профессиональных навыков.

Подготовка к лабораторным работам является важной частью самостоятельной работы. Приступая к подготовке к занятиям по конкретной теме, на начальном этапе самостоятельной работы студент должен подробно изучить основные вопросы темы, их последовательность, список рекомендуемой литературы.

Следующий этап самостоятельной работы – изучение темы занятия по учебникам и учебным пособиям. Наряду с основной литературой при подготовке к лабораторной работе целесообразно использовать законодательные и нормативные акты и дополнительные источники: специальную научную, научно-популярную, справочную, а также материалы, размещенные в глобальной сети Интернет, статья из периодических изданий.

Это определяющий этап самостоятельной работы, он очень сложен и важен, так как самостоятельные суждения по изучаемой проблеме формируются именно здесь, в том числе и в умении студента работать с научной литературой.

Завершающий этап подготовки к лабораторным работам – ответы на контрольные вопросы и выполнение заданий для самостоятельной работы, которые помогут правильно осмыслить изученный материал и проверить приобретенные знания.

Самостоятельная работа реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий на лабораторных занятиях, а также в контакте с преподавателем вне рамок расписания (на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.), в библиотеке, дома.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает следующие виды отчетности: подготовку и защиту отчета, выполнение домашних заданий, поиск и отбор информации по отдельным разделам курса в сети Интернет, выполнение творческих заданий.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Метод контроля, при котором обучающиеся устно отвечают на вопросы преподавателя, излагая изученный материал. Это может быть как беседа, так и рассказ, объяснение или даже чтение текста. Устный опрос позволяет преподавателю оценить не только знания обучающегося, но и его умение связно излагать мысли, развивать речь и память.

Критерии оценивания.

Решает нестандартные профессиональные задачи с применением знаний о цифровой трансформации. Умеет создавать блок-схемы алгоритмов функционирования программного обеспечения.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-5.3	Умеет проектировать программное обеспечение для решения прикладных задач управления предприятием	Устный опрос
ОПК-7.2	Исследует возможности применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в профессиональной деятельности	Устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в устной и письменной форме по билетам, составленных из вопросов тем.

Пример задания:

1. Понятие визуализации данных.
2. Особенности восприятия количественных данных в визуальной и невизуальной форме.
3. Возможности и ограничения визуализации данных.
4. Инструменты визуализации данных с использованием возможностей современной компьютерной графики.
5. Основные пакеты для визуализации данных в R.
6. Библиотеки для визуализации данных Python.
7. Инструменты визуализации данных в Tableau.
8. Виды описательных статистик.
9. Основные форматы визуализации описательных статистик.
10. Линейная и столбиковая диаграммы.
11. Круговая диаграмма.
12. Гистограмма.
13. Ленточная диаграмма.
14. График рассеяния.
15. Пузырьковая диаграмма.
16. Коробчатая диаграмма.
17. Скрипичная диаграмма.
18. Основные виды искажения данных и пути их обнаружения и преодоления.
19. Визуализация множественных регрессионных моделей.
20. Отображение линии тренда, наблюдаемых, выровненных и предсказанных данных.
21. Графическое отображение доверительного интервала.
22. Визуализация логистических регрессионных моделей, маргинальных эффектов и эффектов интеракции.
23. Визуализация гетероскедастичности.
24. Визуализация факторных и кластерных моделей.
25. Визуальное представление моделирования структурных уравнений.
26. Возможности и ограничения интерактивной визуализации данных.
27. Визуализация данных в мобильных приложениях.
28. Проектирование визуальных инструментов онлайн-анализа данных.
29. Построение автокорректирующихся графиков.
30. Визуализация данных по результатам анализа социальных сетей.
31. Визуальное проектирование интерактивных прогнозов изменений в структуре социальных сетей.
32. Понятия сторителлинга, нарратива и нарративного анализа.
33. Структура нарратива и особенности восприятия различных нарративных структур.
34. Визуализация временной динамики.
35. Ресурсы визуализации данных для моделирования временных изменений.
36. Проектирование интерактивных дашбордов.
37. Подбор визуального сопровождения устной презентации.
38. Адаптация материалов по визуализации данных к особенностям восприятия аудитории при непосредственном межличностном общении.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает)	умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и	знает и понимает материал по заданной теме, но изложение	допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и

задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя	формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя	неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, обучающийся не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя	неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя
---	---	---	---

7 Основная учебная литература

1. Ремарчук В. Н. Информационная аналитика: теория, методология, технологии : учебник для вузов / В. Н. Ремарчук, 2022. - 224 с.
2. Заяц А. М. Проектирование и разработка WEB-приложений. Введение в frontend и backend разработку на JavaScript и node.js [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Заяц, 2020. - 120 с. <https://e.lanbook.com/book/139286>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1.
Краак М.-Я. Картография: Визуализация геопространственных данных [Текст] / Менно-Ян Краак, Ферьян Ормелинг, 2005. - 324 с.
2. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы учебное пособие / Е. А. Никулин, 2018. - 708 с.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Сервер специал. HP Multiseat 6000 Q9500 500G 6G 31PC Intel Core2 Quad /DVD+RW
2. экран Projecta
3. Проектор TOSHIBA TLP-X3000
4. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
5. Монитор LCD 17 Samsung TCO3
6. Блок б/п пит Ippon Smart Winn 1500