

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«07» марта 2024 г.
Протокол №1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Визуализация»**

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Искусственный интеллект

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Год набора: 2024

**Москва
2024**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения	4
3. Тематический план	6
4. Содержание дисциплины (модуля)	6
5. Учебно-методическое обеспечение	8
6. Материально-техническое обеспечение	8
7. Методические и оценочные материалы	10

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Визуализация» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль Искусственный интеллект, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Визуализация» важно для эффективного представления сложных данных в наглядной и понятной форме, что облегчает принятие обоснованных решений. Кроме того, навыки визуализации позволяют выявлять скрытые закономерности и тенденции, повышая качество аналитики и коммуникации в команде.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль Искусственный интеллект и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) является выборной и доступна для изучения на 3 или 4 курсе в 5, 6, 7, 8 семестрах на выбор.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование навыков сбора, анализа и интерпретации данных для оптимизации продуктовых решений и повышения их эффективности на рынке.

Задачи изучения дисциплины (модуля) направлены на формирование у студентов следующий знаний, умений и навыков:

- знание основных концепций теории восприятия визуальной информации;
- знание основных принципов создания визуализаций;
- знание фреймворков создания визуализаций;
- знание методов взаимодействия с заказчиком;
- знание способов подбора инструмента визуализации под решение задачи;
- знание механизмов восприятия людьми визуальной информации;
- знание методов перевода бизнес проблемы в задачу;
- знание цели и значения визуализации в рамках решения задачи;
- умение применять визуализацию данных для принятия решений или рекомендаций;
- умение формировать технические задания для создания визуализаций;
- умение применять когнитивные и дизайн принципы в создании визуализаций;
- умение презентовать визуализации с применением сторителлинга.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2.	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3.	Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
УК-9.	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1.	Знает основные экономические теории и принципы; нормативные и правовые акты, регулирующие экономическую деятельность
		УК-9.2.	Умеет анализировать экономическую информацию и данные; разрабатывать и обосновывать экономические стратегии и решения
		УК-9.3.	Имеет практический опыт в применении экономических знаний в реальных ситуациях и проектах
ОПК-1.	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов,	ОПК-1.1.	Знает основные концепции и теории в области математического анализа и смежных дисциплин; методы и подходы, используемые в различных областях математики
		ОПК-1.2.	Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт разработки и реализации математических моделей в

	теоретической механики в профессиональной деятельности		профессиональной деятельности
ОПК-7.	Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОПК-7.1.	Знает базовые экономические понятия, основанные на применении математического анализа
		ОПК-7.2.	Умеет использовать экономические знания для оптимизации и решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-7.3.	Имеет практический опыт в применении экономических знаний в профессиональной области

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		<i>Очная форма</i>				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
Лекции	Семинары (практические занятия)					
1	Введение в визуализацию данных	4	4		18	Подготовка к семинару, Домашние задания
2	Теория восприятия	5	5		18	Подготовка к семинару, Домашние задания
3	Принципы построения визуализаций	5	5	2	18	Подготовка к семинару, Домашние задания, Контрольная работа
4	Инструменты визуализации	4	4		18	Подготовка к семинару, Домашние задания
5	Сторителлинг с помощью данных	4	4		18	Подготовка к семинару, Домашние задания
6	Фреймворки создания визуализаций	4	4	2	18	Подготовка к семинару, Домашние задания, Контрольная работа
7	Исследование проблемы	4	4		16	Подготовка к семинару, Домашние задания
	<i>Зачет с оценкой</i>			2		
	Итого:	30	30	6	124	
	Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)	190				
	Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)	5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в визуализацию данных	Значение визуализации данных. Типы визуальных представлений Цели визуализации. Источники данных. Роль аналитика в визуализации.

2	Теория восприятия	Механизмы восприятия. Влияние цвета и формы. Внимание и когнитивные нагрузки. Принципы гештальта. Визуальные иллюзии.
3	Принципы построения визуализаций	Выбор правильных графиков. Использование цветовой палитры. Минимализм и отказ от избыточности.
4	Инструменты визуализации	Табличные редакторы (Excel, Google Sheets). BI-платформы (Tableau, Power BI). Языки программирования (Python, R). Веб-инструменты (D3.js, Chart.js). Интерактивные панели и дашборды.
5	Сторителлинг с помощью данных	Формирование ключевого сообщения. Последовательность изложения. Использование визуальных акцентов. Эмоциональное вовлечение аудитории. Адаптация под целевую аудиторию.
6	Фреймворки создания визуализаций	Определение целей визуализации. Анализ аудитории. Выбор типа визуализации. Проектирование и прототипирование. Тестирование и итерации.
7	Исследование проблемы	Формулировка гипотезы. Сбор и подготовка данных. Анализ данных. Выявление инсайтов. Формулирование рекомендаций.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Чернышева, А. М. Управление продуктом : учебник и практикум для вузов / А. М. Чернышева, Т. Н. Якубова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16619-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560140>.

Дополнительная литература:

1. Чернышева, А. М. Управление продуктовой политикой : учебник и практикум для вузов / А. М. Чернышева, Т. Н. Якубова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16620-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561067>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		

AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Визуализация» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, контрольные работы, домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов, планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских

заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Визуализация»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Визуализация» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	30%	13	Набор задач по темам недели
Аудиторная работа	20%	15	Активная работа студента на семинаре
Контрольные работы	20%	2	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Зачет с оценкой	30%	1	Защита итогового проекта

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Визуализация»:
« $0,3 \times$ среднее за домашние задания + $0,2 \times$ аудиторная работа + $0,2 \times$ среднее за контрольные работы + $0,3 \times$ зачет с оценкой».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание по теме «Инструменты визуализации»

1. Создайте простую диаграмму (гистограмму или линейный график) в Excel или Google Sheets на основе заданного набора данных.
2. Постройте интерактивный дашборд в Power BI или Tableau с использованием реального набора данных.
3. Напишите скрипт на Python (с использованием matplotlib или seaborn) для

визуализации распределения данных.

4. Создайте визуализацию с помощью D3.js, отображающую динамические изменения данных.

5. Сравните возможности двух инструментов визуализации, составив краткий отчет с примерами и выводами.

Домашнее задание по теме «Сторителлинг с помощью данных»

1. Проанализируйте набор данных и сформулируйте ключевое сообщение для презентации.

2. Создайте серию визуализаций, которые последовательно раскрывают историю данных.

3. Подготовьте короткую презентацию (3–5 слайдов), используя визуализации для поддержки рассказа.

4. Адаптируйте существующую визуализацию под конкретную аудиторию, объяснив сделанные изменения.

5. Напишите текстовое описание инсайтов, подкрепленное визуальными элементами, для отчета.

Домашнее задание по теме «Фреймворки создания визуализаций»

1. Опишите этапы создания визуализации для заданной бизнес-задачи.

2. Проведите анализ целевой аудитории и выберите подходящий тип визуализации.

3. Разработайте прототип визуализации на бумаге или в цифровом виде с учетом требований.

4. Проведите тестирование прототипа на небольшой группе пользователей и соберите обратную связь.

5. Внесите улучшения в визуализацию на основе результатов тестирования и подготовьте итоговый вариант.

Примерные вопросы для подготовки к семинарам

Вопросы к семинару по теме «Теория восприятия»

1. Какие основные механизмы восприятия влияют на восприятие визуальной информации?

2. Как цвет и форма объектов влияют на внимание и понимание данных?

3. В чем заключаются основные принципы гештальт-психологии применительно к визуализации?

4. Как когнитивные нагрузки могут повлиять на эффективность восприятия графиков?

5. Какие визуальные иллюзии могут исказить интерпретацию данных?

Вопросы к семинару по теме «Принципы построения визуализаций»

1. Какие критерии помогают выбирать подходящий тип графика для конкретных данных?

2. Почему важно соблюдать минимализм и избегать избыточности в визуализациях?

3. Как правильно использовать цветовую палитру для повышения читаемости визуализации?

4. Какие методы обеспечивают максимальную чёткость и простоту восприятия графиков?

5. Как можно улучшить читаемость сложных данных с помощью визуальных приемов?

Вопросы к семинару по теме «Исследование проблемы»

1. Как формулировать гипотезы для анализа данных в рамках исследовательской задачи?

2. Какие методы сбора и подготовки данных наиболее эффективны для решения проблем аналитики?
3. Как проводить анализ данных для выявления ключевых инсайтов?
4. Какие критерии помогают оценить качество и релевантность данных?
5. Как формулировать рекомендации на основе результатов исследования?

Примерные задания по контрольным работам

Контрольная работа № 1

1. Определите, что такое визуализация данных и объясните её значение в аналитике.
2. Назовите и охарактеризуйте основные типы визуальных представлений.
3. Перечислите основные цели визуализации данных.
4. Какие существуют основные источники данных для визуализации?
5. Опишите роль аналитика в процессе создания визуализаций.
6. Объясните, как механизмы восприятия влияют на интерпретацию визуальной информации.
7. Как цвет и форма объектов воздействуют на внимание зрителя?
8. Расскажите о принципах гештальт-психологии, применимых к визуализации.
9. Что такое когнитивная нагрузка и как она связана с визуализацией?
10. Приведите примеры визуальных иллюзий, которые могут повлиять на восприятие данных.
11. Какие факторы влияют на выбор типа графика?
12. Почему важно использовать минимализм в визуализации?
13. Опишите, как правильно применять цветовую палитру для улучшения восприятия.
14. Какие элементы визуализации считаются избыточными и почему их следует избегать?
15. Объясните, как можно повысить читаемость сложных графиков.

Контрольная работа № 2

1. Назовите и сравните возможности табличных редакторов для визуализации данных.
2. Опишите основные функции BI-платформ Tableau и Power BI.
3. Какие преимущества дают языки программирования Python и R для создания визуализаций?
4. Что такое D3.js и в каких случаях его лучше применять?
5. Как создаются интерактивные дашборды и зачем они нужны?
6. Как сформировать ключевое сообщение на основе данных?
7. Почему важна последовательность изложения в сторителлинге?
8. Какие визуальные акценты помогают усилить восприятие истории?
9. Как эмоциональное вовлечение аудитории влияет на восприятие данных?
10. Как адаптировать визуализацию под разные целевые аудитории?
11. Опишите этапы определения целей визуализации.
12. Как провести анализ аудитории для выбора подходящего типа визуализации?
13. Что включает в себя проектирование и прототипирование визуализации?
14. Как организовать тестирование визуализации и что важно учитывать при итерациях?
15. Приведите пример успешного применения фреймворка создания визуализаций.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Какова основная цель визуализации данных? А) Увеличить объём данных В) Упростить восприятие и понимание информации С) Создать сложные графики D) Заменить аналитика	В	УК-2
2.	Какой принцип гештальта помогает воспринимать элементы как единое целое? А) Принцип близости В) Принцип контраста С) Принцип случайности D) Принцип изоляции	А	ОПК-1
3.	Какой тип графика лучше всего подходит для отображения изменений во времени? А) Круговая диаграмма В) Линейный график С) Столбчатая диаграмма D) Точечный график	В	УК-2
4.	Какой инструмент используется для создания интерактивных дашбордов?	Power BI	УК-9
5.	Что является важным элементом сторителлинга с помощью данных? А) Максимальное количество графиков В) Использование только чёрно-белой палитры С) Последовательность изложения D) Игнорирование аудитории	С	УК-9
6.	Какой этап включает определение целей визуализации? А) Анализ аудитории В) Проектирование и прототипирование С) Исследование проблемы D) Планирование	Д	УК-2
7.	Что является первым шагом при исследовании проблемы?	Формулировка гипотез / Постановка гипотез	ОПК-7
8.	Что такое когнитивная нагрузка в контексте визуализации? А) Количество данных В) Размер графика С) Цветовая палитра D) Сложность восприятия информации	Д	ОПК-1
9.	Назовите один из основных источников данных для визуализации.	Базы данных	УК-2
10.	Как называется ключевое сообщение, формируемое в сторителлинге с помощью данных?	Инсайт	УК-9
11.	Как называется отказ от избыточных элементов в визуализации?	Минимализм	ОПК-1
12.	Какой термин обозначает процесс выявления закономерностей и выводов из данных?	Анализ данных	ОПК-7