

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Семенов Юрий Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.02.2025 14:37:07  
Уникальный программный ключ:  
7ee61f7810e60557bee49df655173820157a6d87

Приложение к РПД

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Уральский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности,  
А.А. Ушаков



**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
ГРАФИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ДАННЫХ**

Специальность: 32.05.01 Медико-профилактическое дело  
Уровень высшего образования: специалитет  
Квалификация: врач по общей гигиене, по эпидемиологии

г. Екатеринбург  
2025 год

1) Кодификатор результатов обучения по дисциплине

Кодификатор результатов обучения

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Индекс трудовой функции и ее содержание (из ПС)	Дидактическая единица (ДЕ)	Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины			Методы оценивания результатов освоения дисциплины
					Знания	Умения	Навыки	
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	УК-1.5 Демонстрирует навыки поиска информации и данных, умеет анализировать, передавать и хранить информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с данными, полученными из разных источников.	Проведение социального-гигиенического мониторинга и оценки риска воздействия факторов среды обитания на здоровье человека (Код: В/02. 7)	ДМ1 ДЕ 1. Основные принципы визуализации научных данных.	Понятие графической визуализации данных. Квартет Энскогоба. Основные принципы графической визуализации, правила оформления диаграмм. Понятие о цветовом круге. Основные принципы использования цвета.	Применять основные принципы графической визуализации, правила оформления диаграмм.	Использования цветового круга для определения оптимальной цветовой палитры диаграммы.	Тест, ситуационная задача

				<p>ДМ1 ДЕ 2. Типы графической визуализации.</p>	<p>Основные типы диаграмм, применяемых для описания данных в медицине (линейный график, круговая диаграмма, гистограмма, столбчатая диаграмма, ящик с усами, хордовая, Сэнки, Вороного, торнадо, улей, тепловая, диаграмма рассеяния, дерево, лесной график, карты пониженной размерности по результатам анализа соответствий (корреспонден тский анализ),</p>	<p>Определять тип диаграмм, правильность их оформления</p>	<p>Владеть алгоритмом выбора типа диаграммы в зависимости от анализируемых научных данных.</p>	<p>Тест, ситуацион ная задача</p>
--	--	--	--	---	--	--	--	---

					<p>диаграмма результатов глубокого анализа научных текстов, анаморфированные карты) и принципы выбора типа диаграммы в зависимости от анализируемых данных. Принципы визуализации многомерных наборов данных. Основы анализа результатов графической визуализации.</p>			
				<p>ДМ1 ДЕ 3. Инструменты для визуализации данных.</p>	<p>Современные цифровые продукты для создания визуализаций: программное обеспечение,</p>	<p>Использовать профессиональную терминологию. Пользоваться учебной, научной,</p>	<p>Владеть навыком выбора цифрового продукта для целей анализа научных данных.</p>	<p>Тест, ситуационная задача</p>

				инструменты для работы с данными, в т.ч. алгоритмы/специализированные скрипты на языке R и Python для построения нестандартных визуализаций.	научно-популярной литературой, и Интернет ресурсами.		
			ДМ2 ДЕ 4. Построение стандартных визуализаций и продвинутое техники создания научной инфографики.	Технологии работы с основными современными и цифровыми продуктами для графической визуализации данных. Алгоритмы построения основных типов диаграмм, применяемых для описания данных в медицине	Строить и интерпретировать основные типы диаграмм, применяемые для описания данных в медицине: линейный график, круговая диаграмма, гистограмма, столбчатая диаграмма, ящик с усами, хордовая, Сэнки, Вороного,	Владеть навыком работы с основными современными цифровыми продуктами для создания научных визуализаций и навыком интерпретации графических визуализаций.	Тест, ситуационная задача, выполнение учебно-исследовательской работы.

					<p>(линейный график, круговая диаграмма, гистограмма, столбчатая диаграмма, ящик с усами, хордовая, Сэнки, Вороного, торнадо, улей, тепловая, диаграмма рассеяния, дерево, лесной график, карты пониженной размерности по результатам анализа соответствий (корреспондентский анализ), диаграмма результатов глубокого анализа научных текстов, анаморфированные карты. Создавать картографическую анимацию эпидемиологических данных. Использовать профессиональную терминологию. Пользоваться учебной,</p>	<p>торнадо, улей, тепловая, диаграмма рассеяния, дерево, лесной график, карты пониженной размерности по результатам анализа соответствий (корреспондентский анализ), диаграмма результатов глубокого анализа научных текстов, анаморфированные карты. Создавать картографическую анимацию эпидемиологических данных. Использовать профессиональную терминологию. Пользоваться учебной,</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

					нные карты и др.).	научной, научно-популярной литературой, и Интернет ресурсами.		
--	--	--	--	--	--------------------	---	--	--

## 2) Аттестационные материалы

### 2.1. Вопросы для подготовки к зачету (тестовому контролю)

№ п/п	Вопрос	Компетенции
1	Понятие графической визуализации данных. Основные принципы графической визуализации, правила оформления диаграмм.	УК-1
2	Понятие о цветовом круге. Основные принципы использования цвета.	УК-1
3	Квартет Энскомба. Значение для визуализации данных.	УК-1
4	Основные типы диаграмм, применяемых для описания данных в медицине и принципы выбора типа диаграммы в зависимости от анализируемых данных.	УК-1
5	Принципы визуализации многомерных наборов данных.	УК-1
6	Линейный график – понятие, способы создания, область применения	УК-1
7	Круговая диаграмма– понятие, способы создания, область применения	УК-1
8	Гистограмма, столбчатая диаграмма – сходство и различие, область применения.	УК-1
9	Ящик с усами– понятие, способы создания, область применения	УК-1
10	Диаграммы: хордовая, Сэнки, Вороного - способы создания, область применения	УК-1
11	Диаграммы: торнадо, улей, тепловая - способы создания, область применения	УК-1
12	Диаграмма рассеяния, скаттерплот - понятие, способы создания, область применения	УК-1
13	Лесной график - понятие, способы создания, область применения	УК-1
14	Современные цифровые продукты для создания визуализаций: программное обеспечение, инструменты для работы с данными	УК-1
15	Картографическая анимация – понятие, способы создания, область применения	УК-1

### 2.2. Тестовые задания

Тестовые задания разработаны по каждой ДЕ. Задание позволяет оценить знания конкретной темы дисциплины.

В рамках аттестации обучающемуся предлагается ответить на вопросы базового, повышенного и высокого уровня сложности. В каждом пуле тестовых вопросов используются открытые (с развернутым ответом), закрытые (на установление последовательности, на установление соответствия) и комбинированные (с выбором одного ответа и обоснования выбора) типы заданий.

Примеры тестовых заданий:

**ДМ 1 Введение в графическую визуализацию научных данных**  
**ДЕ 1. Основные принципы визуализации научных данных**

## БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

### 1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5

Пример квартета Энскомба демонстрирует важность:

- 1) Использования цветового круга
- 2) Визуализации данных
- 3) Использования только табличных данных
- 4) Применения текстового анализа
- 5) Анализа данных исключительно с помощью числовых методов

**Правильный ответ: 2**

### 2. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5

Укажите какой цвет графика лучше использовать для отображения наиболее важных данных:

- 1) Красный
- 2) Желтый
- 3) Синий
- 4) Зеленый
- 5) Черный

**Правильный ответ: 1**

### 3. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5

Определите, какой принцип относится к основам визуализации данных:

- 1) Использование черно-белой палитры
- 2) Устранение лишней информации
- 3) Минимизация использования графиков
- 4) Применение произвольных цветов
- 5) Создание максимально сложных графиков для экспертного анализа

**Правильный ответ: 2**

### 4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. УК-1.5

Укажите основные принципы графической визуализации данных:

- 1) Простота графика
- 2) Четкое обозначение осей
- 3) Сложность восприятия
- 4) Привлечение максимального количества цветов
- 5) Использование понятной и логичной структуры графика

**Правильный ответ: 125**

### 5. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. УК-1.5

Укажите какой тип графика лучше использовать для сравнения двух наборов данных

- 1) Круговой
- 2) Линейный
- 3) Столбчатый
- 4) Точечный
- 5) Ни один из перечисленных

**Правильный ответ: 3**

## ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ

### 1. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5

- 1) Графики должны содержать только самые важные элементы для упрощения восприятия
- 2) Для визуализации данных с временной привязкой предпочтительна гистограмма
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое верно, второе неверно.

### 2. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5

- 1) Линейный график используется для отображения трендов во времени
- 2) Столбчатая диаграмма подходит для визуализации распределения данных
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое верно, второе неверно.

### 3. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5

- 1) Использование ярких цветов всегда делает график лучше
- 2) Четкое обозначение осей является важным принципом визуализации данных
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое неверно, второе верно.

### 4. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5

- 1) Гистограмма используется для сравнения категорий
- 2) График рассеяния показывает взаимосвязь между переменными
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое неверно, второе верно.

### 5. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5

- 1) Для отображения процентного соотношения данных лучше использовать круговую диаграмму
- 2) Для отображения распределения данных лучше использовать гистограмму
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** оба верны.

## ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ

**1. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5**

**Соотнесите типы диаграмм с их основным назначением:**

- 1) Диаграмма рассеяния
- 2) Линейный график
- 3) Гистограмма
- 4) Круговая диаграмма
- 5) Столбчатая диаграмма
  - а) Визуализация распределения данных
  - б) Показ тренда или изменения во времени
  - в) Представление категорий в процентах
  - г) Отображение взаимосвязи двух переменных
  - д) Сравнение категорий данных

**Правильный ответ:** 1г2б3а4в5д

**2. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5**

**Соотнесите типы данных с подходящими графическими типами:**

- 1) Количественные данные
- 2) Категориальные данные
- 3) Данные с временной привязкой
- 4) Соотношения между переменными
- 5) Статистическое распределение
  - а) Линейный график
  - б) График рассеяния
  - в) Гистограмма
  - г) Столбчатая диаграмма
  - д) Круговая диаграмма

**Правильный ответ:** 1в2г3а4б5д

**3. Прочитайте текст и установите последовательность. УК-1.5**

**Упорядочьте шаги создания графической визуализации данных:**

- 1) Определение типа данных
- 2) Подготовка данных для визуализации
- 3) Выбор подходящего типа диаграммы
- 4) Настройка цветовой палитры и оформления графика
- 5) Интерпретация и презентация графика

**Правильный ответ:** 12345

**4. Прочитайте текст и установите последовательность. УК-1.5**

**Определите порядок действий при выборе цветовой палитры:**

- 1) Анализ аудитории (особенности восприятия, дальтонизм)
- 2) Определение цели визуализации
- 3) Выбор палитры: контрастной, монохромной или градиентной
- 4) Тестирование палитры на восприятие
- 5) Применение палитры к диаграмме

**Правильный ответ:** 12345

**5. Прочитайте текст и установите последовательность. УК-1.5**

**Упорядочьте этапы выбора подходящего типа визуализации:**

- 1) Определение типа данных (категориальные, количественные)

- 2) Постановка целей визуализации (сравнение, взаимосвязь, распределение)
- 3) Сопоставление целей с доступными типами графиков
- 4) Тестирование графика выбранного типа
- 5) Применение графика выбранного типа к данным

**Правильный ответ:** 12345

**ДМ 1 Введение в графическую визуализацию научных данных**  
**ДЕ 2. Типы графической визуализации**

**БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

**1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Диаграмма ящик с усами (box plot) используется, для:**

- 1) Демонстрации тренда во времени
- 2) Визуализации распределения данных
- 3) Представления категорий в процентах
- 4) Сравнения распространения во времени рядов переменных
- 5) Отображения многомерных данных

**Правильный ответ:** 2

**2. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите какой тип диаграммы лучше использовать для отображения долей различных категорий в составе данных?**

- 1) Линейный график
- 2) Гистограмма
- 3) Круговая диаграмма
- 4) Диаграмма рассеяния
- 5) Ящик с усами

**Правильный ответ:** 3

**3. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите какой тип диаграммы подходит для анализа потоков или процессов?**

- 1) Сэнки
- 2) Линейный график
- 3) Торнадо
- 4) Улей
- 5) Хордовая диаграмма

**Правильный ответ:** 1

**4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. УК-1.5**

**Укажите типы диаграмм, подходящие для визуализации многомерных данных:**

- 1) Хордовая диаграмма
- 2) Диаграмма рассеяния
- 3) Сэнки
- 4) Тепловая карта
- 5) Ящик с усами

**Правильный ответ:** 134

**5. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. УК-1.5**

**Укажите какие принципы важно учитывать при выборе типа диаграммы?**

- 1) Простота восприятия
- 2) Соответствие данных диаграмме
- 3) Использование ярких цветов
- 4) Адаптация для целевой аудитории
- 5) Использование сложных визуальных эффектов

**Правильный ответ:** 124

**ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ**

**1. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Лесной график (Forest Plot) подходит для визуализации результатов метаанализа.
- 2) Диаграмма Вороного лучше всего подходит для отображения трендов во времени.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое верно, второе неверно.

**2. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Гистограмма используется для анализа распределения данных.
- 2) Круговая диаграмма подходит для анализа многомерных данных.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое верно, второе неверно.

**3. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Тепловая карта позволяет анализировать интенсивность данных.
- 2) Сэнки подходит для анализа распределения частот данных.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое верно, второе неверно.

**4. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Линейный график подходит для анализа распределения данных.
- 2) Анаморфированные карты используются для представления географических данных в искаженном виде.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое неверно, второе верно.

**5. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Диаграмма рассеяния используется для отображения взаимосвязей между двумя переменными.
- 2) Диаграмма «улей» лучше всего подходит для анализа временных данных.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое неверно, второе верно.

## ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ

### 1. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5

**Соотнесите типы диаграмм с их основным назначением:**

- 1) Ящик с усами
- 2) Круговая диаграмма
- 3) Сэнки
- 4) Лесной график (Forest Plot)
- 5) Хордовая диаграмма
  - а) Визуализация распределения данных
  - б) Представление долей категорий
  - в) Анализ потоков или процессов
  - г) Отображение результатов метаанализа
  - д) Отображение связей между элементами

**Правильный ответ:** 1а2б3в4г5д

### 2. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5

**Соотнесите особенности визуализации многомерных данных с соответствующими типами диаграмм.**

- 1) Использование цвета для выделения значений
- 2) Визуализация взаимодействия потоков данных
- 3) Заливка цветом карты изучаемой территории в зависимости от величины показателя
- 4) Визуализация распределения данных
- 5) Одновременное отображение нескольких категорий
  - а) Тепловая карта
  - б) Хордовая диаграмма
  - в) Сэнки
  - г) Хороплет
  - д) Ящик с усами

**Правильный ответ:** 1а2в3г4д5б

### 3. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5

**Соотнесите типы данных с примерами визуализации.**

- 1) Категориальные данные
- 2) Количественные данные
- 3) Временные ряды
- 4) Географические данные
- 5) Многомерные данные
  - а) Линейный график
  - б) Круговая диаграмма

- в) Анаморфированная карта
- г) Сэнки
- д) Диаграмма рассеяния

**Правильный ответ:** 1б2д3а4в5г

**4. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5**

**Соотнесите типы диаграмм с их возможными ошибками при визуализации.**

- 1) Тепловая карта
- 2) Линейный график
- 3) Сэнки
- 4) Ящик с усами
- 5) Круговая диаграмма
  - а) Неверная интерпретация потоков из-за плотности данных
  - б) Неверный масштаб осей
  - в) Неправильный выбор цветовой палитры
  - г) Потеря информации при отображении выбросов
  - д) Сложность восприятия долей в случае большого количества категорий

**Правильный ответ:** 1в2б3а4г5д

**5. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5**

**Соотнесите типы графиков с их ограничениями.**

- 1) Круговая диаграмма
- 2) Лесной график
- 3) Диаграмма рассеяния
- 4) Тепловая карта
- 5) Сэнки
  - а) Трудно интерпретировать при большом числе категорий
  - б) Зависимость от правильного масштаба данных
  - в) Трудно воспринимаются сложные потоки
  - г) Потеря информации при неправильном выборе цветов
  - д) Ограничения при анализе плотности данных

**Правильный ответ:** 1а2б3д4г5в

**ДМ 1 Введение в графическую визуализацию научных данных  
ДЕ 3. Инструменты для визуализации данных**

**БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

**1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите какой из инструментов наиболее часто используется для визуализации данных на языке Python?**

- 1) Excel
- 2) Matplotlib
- 3) SPSS
- 4) Pandas
- 5) AutoCAD

**Правильный ответ:** 2

**2. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите какая библиотека на языке R используется для построения нестандартных визуализаций?**

- 1) plotly
- 2) pandas
- 3) ggplot2
- 4) sklearn
- 5) seaborn

**Правильный ответ: 3**

**3. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите какой инструмент лучше использовать для создания интерактивных графиков на Python?**

- 1) Matplotlib
- 2) ggplot2
- 3) Seaborn
- 4) plotly
- 5) NumPy

**Правильный ответ: 4**

**4. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите какой инструмент на Python лучше использовать для анализа и обработки данных перед их визуализацией?**

- 1) Matplotlib
- 2) Seaborn
- 3) pandas
- 4) ggplot2
- 5) plotly

**Правильный ответ: 3**

**5. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите какая библиотека на языке R используется для создания диаграмм, графиков?**

- 1) ggplot2
- 2) Seaborn
- 3) Matplotlib
- 4) NumPy
- 5) pandas

**Правильный ответ: 1**

**ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ**

**1. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) ggplot2 — это библиотека Python для визуализации данных.
- 2) RStudio — это среда разработки для работы с языком R.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ: первое неверно, второе верно.**

**2. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Seaborn — это инструмент для работы с графиками на языке R.
- 2) NumPy используется для создания визуализаций данных.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** оба неверны.

**3. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Python — это язык программирования, на котором можно создавать визуализации данных.
- 2) Matplotlib позволяет создавать стандартные графики.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** оба верны.

**4. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Matplotlib позволяет строить как стандартные, так и сложные графики.
- 2) Pandas используется для построения интерактивных графиков.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое верно, второе неверно.

**5. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) plotly используется для построения интерактивных графиков
- 2) Python и R используются для анализа данных и построения графиков.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** оба верны.

**ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ**

**1. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5**

**Соотнесите команды Python и R.**

- 1) Python
- 2) R
  - а) print()
  - б) cat()
  - в) len()
  - г) length()
  - д) type()

**Правильный ответ:** 1авд2бг

**2. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5**

Соотнесите команды Python и R для расчета статистических показателей.

- 1) Python
- 2) R
  - а) np.mean()
  - б) mean()
  - в) np.std()
  - г) sd()
  - д) np.median()

**Правильный ответ:** 1авд2бг

**3. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5**

Соотнесите команды Python и R для вывода данных.

- 1) print()
- 2) head()
- 3) len()
- 4) sum()
- 5) list()
  - а) cat()
  - б) head()
  - в) length()
  - г) sum()
  - д) list()

**Правильный ответ:** 1а2б3в4г5д

**4. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. УК-1.5**

Напишите код на языке программирования Python, который будет выводить в консоль «Привет мир!»

**Правильный ответ:** print("Привет мир!")

**Вариант правильного ответа:** print('Привет мир!')

**Вариант правильного ответа:** print("Привет мир!")

**5. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. УК-1.5**

Напишите код на языке программирования Python, который позволит импортировать библиотеку matplotlib

**Правильный ответ:** import matplotlib

**ДМ 2 Основы графической визуализации научных данных**

**ДЕ 4. Построение стандартных визуализаций и продвинутые техники создания научной инфографики**

**БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

**1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

Укажите какой тип диаграммы лучше всего подходит для отображения тренда во времени?

- 1) Гистограмма
- 2) Линейный график
- 3) Круговая диаграмма
- 4) Ящик с усами

5) Улей

**Правильный ответ: 2**

**2. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите какой тип диаграммы из перечисленных наиболее подходит для визуализации связей между объектами?**

- 1) Хордовая диаграмма
- 2) Тепловая карта
- 3) Линейный график
- 4) Лесной график
- 5) Вороного

**Правильный ответ: 1**

**3. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите какой тип диаграммы используется для представления долей от общего количества?**

- 1) Линейный график
- 2) Круговая диаграмма
- 3) Столбчатая диаграмма
- 4) Тепловая карта
- 5) Торнадо

**Правильный ответ: 2**

**4. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите для визуализации каких данных целесообразно использовать ящик с усами?**

- 1) Временные ряды.
- 2) Распределение данных и выбросы.
- 3) Потоки данных.
- 4) Географические данные.
- 5) Категории.

**Правильный ответ: 2**

**5. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. УК-1.5**

**Укажите какой тип диаграммы из перечисленных лучше всего подходит для анализа пространственных данных?**

- 1) Диаграмма Вороного
- 2) Лесной график
- 3) Сэнки
- 4) Гистограмма
- 5) Улей

**Правильный ответ: 1**

**ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ**

**1. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Лесной график используется для визуализации связей между категориями.
- 2) Тепловая карта может быть использована для анализа данных во времени.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;

- в) оба верны;
- г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое неверно, второе верно.

**2. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Диаграмма Вороного применяется для отображения географических данных.
- 2) Круговая диаграмма применяется для анализа взаимосвязей между переменными.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое верно, второе неверно.

**3. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Анаморфированные карты позволяют визуализировать эпидемиологические данные в пространстве.
- 2) Сэнки подходит для отображения распределения частот.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое верно, второе неверно.

**4. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Гистограмма лучше всего подходит для анализа категориальных данных.
- 2) Ящик с усами позволяет одновременно отображать медиану, квартильные значения и выбросы.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** первое неверно, второе верно.

**5. Установите верны или неверны высказывания. УК-1.5**

- 1) Диаграмма Торнадо отображает поток данных между узлами.
- 2) Диаграмма Вороного предназначена для визуализации искаженных географических данных.
  - а) первое верно, второе неверно;
  - б) первое неверно, второе верно;
  - в) оба верны;
  - г) оба неверны.

**Правильный ответ:** оба неверны.

**ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ**

**1. Прочитайте текст и установите соответствие. УК-1.5**

**Соотнесите типы диаграмм с их основным назначением:**

- 1) Лесной график (Forest Plot)
- 2) Тепловая карта

- 3) Диаграмма Вороного
- 4) Ящик с усами
- 5) Анаморфированные карты
  - а) Визуализация распределения данных и выбросов
  - б) Карты искаженного масштаба для анализа эпидемиологических данных
  - в) Визуализация результатов метаанализа
  - г) Анализ географических данных
  - д) Анализ данных в зависимости от интенсивности окраски ячеек

**Правильный ответ:** 1в2д3г4а5б

## 2. Прочитайте текст и установите последовательность. УК-1.5

**Установите последовательность построения диаграммы Вороного:**

- 1) Импорт данных
- 2) Вычисление координат точек
- 3) Применение алгоритма построения областей
- 4) Отрисовка областей с использованием Seaborn или ggplot2
- 5) Настройка цветов для каждого сегмента

**Правильный ответ:** 12345

## 3. Прочитайте текст и установите последовательность. УК-1.5

**Установите последовательность создания тепловой карты в Python:**

- 1) Импорт библиотеки Seaborn
- 2) Подготовка данных в pandas
- 3) Построение карты с использованием sns.heatmap()
- 4) Настройка цветовой палитры и меток
- 5) Сохранение графика

**Правильный ответ:** 12345

## 4. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. УК-1.5

**Вставьте пропущенную строчку кода, которая позволит создать диаграмму рассеяния**

```
import matplotlib.pyplot as plt
# Данные
height = [160, 165, 170, 175, 180, 185]
weight = [60, 62, 66, 70, 74, 78]
# Построение диаграммы рассеяния
# Пропущенная строка
plt.title("Диаграмма рассеяния: рост и вес")
plt.xlabel("Рост (см)")
plt.ylabel("Вес (кг)")
plt.show()
```

**Правильный ответ:** plt.scatter(height, weight)

**Вариант правильного ответа:** plt.scatter(weight, height)

**Вариант частично правильного ответа:** plt.scatter()

## 5. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. УК-1.5

**Вставьте пропущенную строчку кода, которая позволит создать график изменения температуры в зависимости от времени в часах**

```
import matplotlib.pyplot as plt
# Данные
```

```
time = [0, 1, 2, 3, 4, 5]
temperature = [10, 12, 15, 18, 20, 21]
# Построение графика
# Пропущенная строка
plt.title("Изменение температуры")
plt.xlabel("Время (часы)")
plt.ylabel("Температура (°C)")
plt.show()
```

**Правильный ответ:** plt.plot(time, temperature)

**Вариант частично правильного ответа:** plt.plot()

### 2.3 Ситуационные задачи

Пример ситуационной задачи:

Ситуационная задача № 1 (ДЕ1, УК-1.5)

Практическое задание: Создание визуализации, показывающую изменения количества случаев инфекционного заболевания за несколько лет.

Цель: Научиться выбирать подходящий тип диаграммы для анализа изменений данных во времени.

Шаги выполнения задания:

1. Проанализируйте данные:

Год: 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024

Количество случаев: 120, 150, 200, 180, 210, 250, 235

2. Определите, какой тип диаграммы подходит для отображения изменений.
3. Используя Excel, создайте линейный график, отобразив годы на оси X и количество случаев на оси Y.
4. Подпишите оси и добавьте заголовок графика.
5. Кратко интерпретируйте полученный график.

Дополнительное задание:

Постройте диаграмму с использованием библиотеки matplotlib на python для тех же данных и сравните результат.

Рекомендуемое время выполнения: 30-45 минут.

Ситуационная задача № 2 (ДЕ2, УК-1.5)

Практическое задание: Построить гистограмму для отображения распределения веса пациентов.

Цель: Научиться визуализировать распределение данных и выбирать подходящий тип графика.

Шаги выполнения задания:

1. Проанализируйте данные:

Вес пациентов (кг): 50-60, 60-70, 70-80, 80-90, 90-100

Количество пациентов: 5, 15, 25, 30, 10

2. Определите, почему гистограмма является подходящим типом графика для этих данных.
3. Используя Excel, создайте гистограмму.
4. Настройте количество интервалов, подпишите оси и добавьте заголовок.

5. Дайте краткую интерпретацию распределения данных.

Дополнительное задание:

Постройте диаграмму с использованием библиотеки `matplotlib` на `python` для тех же данных и сравните результат.

Рекомендуемое время выполнения: 30-45 минут.

Ситуационная задача № 3 (ДЕ3, УК-1.5)

Практическое задание: Построить круговую диаграмму, отображающую распределение пациентов по возрастным группам с использованием языка программирования `python`.

Цель: Научиться строить круговые диаграммы с использованием цифровых инструментов.

Шаги выполнения задания:

1. Проанализируйте данные:

Возрастные группы: ["0-18", "19-35", "36-50", "51-65", "66+"]

Количество пациентов: [50, 100, 80, 70, 30]

2. Определите, какая библиотека `python` наиболее подходит для построения круговой диаграммы.

3. Напишите код с использованием `matplotlib`, добавив подписи категорий и процентные значения.

4. Постройте диаграмму и добавьте заголовок.

5. Кратко интерпретируйте результат.

Дополнительное задание: Используйте библиотеку `plotly` для создания интерактивной круговой диаграммы.

Рекомендуемое время выполнения: 40-50 минут.

Ситуационная задача № 4 (ДЕ4, УК-1.5)

Практическое задание: Создайте географическую карту, отображающую значения, привязанные к странам, используя библиотеку `Plotly`.

Цель: Научиться строить географическую карту с использованием функции `choropleth` для визуализации данных, привязанных к странам.

Шаги выполнения задания:

1. Проанализируйте набор данных:

Страна: Россия, США, Китай, Индия, Бразилия, Канада, Австралия, Япония, Германия, Франция, Великобритания, Южная Корея, Мексика, Италия, Испания, Аргентина, Южная Африка, Саудовская Аравия, Турция, Нигерия

Число случаев: 300, 200, 150, 120, 180, 130, 160, 140, 170, 110, 190, 125, 135, 155, 145, 165, 115, 175, 105, 195

2. Используя библиотеку `Plotly`, напишите код для построения географической карты.

3. Настройте цветовую шкалу для наглядного отображения значений.

4. Добавьте проекцию карты и настройте отображение побережий.

5. Убедитесь, что карта включает заголовок и другие необходимые элементы оформления.

Дополнительное задание:

Измените проекцию карты на `equiangular` или `natural earth`.

Добавьте анимацию, чтобы показать изменения значений с течением времени (используя дополнительные столбцы в данных, например `year`).

Рекомендуемое время выполнения: 60-75 минут.

## 2.4 Учебно-исследовательская работа (примерная тематика) (далее УИР):

- графическая визуализация и анализ заболеваемости (в динамике, нозология по выбору);
- графическая визуализация многомерного набора данных (в динамике, нозология по выбору);
- картографическая анимация (нозология по выбору).

### 2.4.1 Общие требования к УИР

УИР должна включать в себя описание проблемы, цель и задачи исследования, материалы и методы. Необходимо использовать не менее 2-х цифровых инструментов для визуализации научных данных (например, Excel и скрипты на Python и т.п.). Работа должна содержать не менее 4-х графиков/диаграмм, созданных самостоятельно с использованием выбранных инструментов. Обязательно описание алгоритма/процесса создания каждого графика/диаграммы, включая обзор и выбор типа графика, настройку осей и легенды, использование цвета и других элементов дизайна. УИР должна содержать анализ полученных результатов и выводы о преимуществах и ограничениях каждого цифрового инструмента и типа графика/диаграммы. Работа должна быть оформлена в соответствии с установленными правилами и стандартами научного оформления, в т.ч. список литературы по действующему ГОСТу (должен содержать не менее 5 –ти источников).

## 3) Технология оценивания.

### 3.1. Шкала оценивания базируется на следующих критериях и баллах:

«Отлично» – 5 баллов	Обучающийся демонстрирует глубокие знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ характеризуется полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; ответ логичный и последовательный; умеет аргументировано объяснять сущность явлений, процессов, событий, анализировать, делать выводы и обобщения, приводить примеры; умеет обосновывать выбор метода решения проблемы, демонстрирует навыки ее решения
«Хорошо» – 4 балла	Обучающийся демонстрирует на базовом уровне знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ характеризуется полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; свободно владеет монологической речью, однако допускает неточности в ответе; умеет объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускает неточности в ответе; возникают затруднения в ответах на вопросы
«Удовлетворительно» – 3 балла	Обучающийся демонстрирует недостаточные знания для объяснения наблюдаемых процессов изучаемой предметной области, ответ характеризуется недостаточной полнотой раскрытия темы по основным вопросам теории и практики, допускаются ошибки в содержании ответа; обучающийся

	демонстрирует умение давать аргументированные ответы и приводить примеры на пороговом уровне
«Неудовлетворительно» – 2 балла	Обучающийся демонстрирует слабое знание изучаемой предметной области, отсутствует умение анализировать и объяснять наблюдаемые явления и процессы. Обучающийся допускает серьезные ошибки в содержании ответа, демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. У обучающегося отсутствует умение аргументировать ответы и приводить примеры.

3.2. В период теоретического обучения преподавателем организуется и осуществляется формативное оценивание путем опроса (устного или письменного), решения ситуационных задач.

3.3. В рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине преподавателем организуется и осуществляется суммативное оценивание в процессе рубежного контроля посредством оценки приобретенных обучающимися знаний, умений и навыков, элементов компетенций.

3.4. Оценивание по результатам рубежного контроля происходит по пятибалльной шкале. Положительными оценками являются оценки: «отлично» (5 баллов); «хорошо» (4 балла), «удовлетворительно» (3 балла).

3.5. Результатом текущего контроля успеваемости по дисциплине являются полученные обучающимся оценки по всем рубежным контролям в семестре, предусмотренным рабочей программой дисциплины. По учебной дисциплине Графическая визуализация научных данных аудиторная нагрузка - 9 практических занятий (4 ДЕ, 2 ДМ) и 9 лекций. Изучение каждого дидактического модуля заканчивается проведением контроля (тест/письменное задание).

Студенты, пропустившие практические занятия в семестре, обязаны отработать их до начала экзаменационной сессии в соответствии с графиком отработок.

Пропущенные лекции не отрабатываются.

3.6. Алгоритм определения рейтинга студента по дисциплине в семестре

Баллы начисляются по результатам оценки рубежных контролей по завершению изучения дисциплинарных модулей дисциплины.

Итоговый результат текущего контроля успеваемости выражается в рейтинговых баллах как процентное выражение суммы положительных оценок по рубежным контролям, полученным студентом, к максимально возможному количеству баллов по итогам всех рубежных контролей в семестре и рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{\text{текущий контроль}} = \sum (a_1 + a_2 + \dots + a_i) / \sum (m_1 + m_2 + \dots + m_i) \times 100\%, \text{ где}$$

$R_{\text{текущий контроль}}$  – итоговое количество рейтинговых баллов по результатам текущего контроля в семестре;

$a_1, a_2, a_i$  – положительные оценки (3, 4, 5), полученные студентом по результатам рубежных контролей, предусмотренных рабочей программой дисциплины;

$m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_i$  – максимальные оценки (5) по тем же рубежным контролям, которые предусмотрены рабочей программой дисциплины (практики) в семестре.

Результатом текущего контроля успеваемости является количество рейтинговых баллов, полученным студентом в течение семестра, в диапазоне 40 – 100.

Виды контроля		Номер дисциплинарного модуля		Выполнение учебно-исследовательской работы и публичная защита
		1	2	
Текущий контроль	min	2	2	2
	max	5	5	5
Рейтинг студента по дисциплине в семестре	min	40		
	max	100		

#### Критерии оценки тестирования

Количество рейтинговых баллов	Критерии оценки
5 балла	Ответы на 90% и более вопросов
4 балла	Ответы на 80-89% вопросов
3 балла	Ответы на 70-79% вопросов
0 баллов	Ответы на менее чем 70% вопросов

#### 3.7. Алгоритм определения премиальных баллов

С целью мотивации обучающихся к высоким учебным достижениям итоговый рейтинг студента может быть повышен за счет начисления премиальных рейтинговых баллов.

#### Распределение премиальных рейтинговых баллов по видам учебной работы студентов

№ п\п	Виды учебной работы	Количество рейтинговых баллов
1	Посещение 1 заседания студенческого научного кружка кафедры эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы	1
2	Доклад на заседании студенческого научного кружка кафедры эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы	1
3	Участие в научной работе кафедры эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы (статья в сборнике НОМУС, доклад на сессии НОМУС, видеофильм, аудиопособие, программа для ЭВМ)	3

### 3.8. Порядок и сроки добора баллов

После подведения итогов текущего контроля знаний студентов и выставления рейтинга студенту по дисциплине в семестре данная информация доводится до сведения студентов на последнем практическом занятии.

Процедура добора рейтинговых баллов осуществляется в случае, если студент не получил установленного минимума рейтинговых баллов (40 баллов), при проведении преподавателем текущих консультаций путем сдачи пропущенных текущих контролей или их повторной сдачи, учитывается наиболее высокая оценка.

### 3.9. Алгоритм определения рейтинга по учебной дисциплине

Определение экзаменационного рейтинга по учебной дисциплине проводится по результатам текущего контроля успеваемости.

## 4. Критерии оценки

4.1. Итоговый рейтинг студента по учебной дисциплине определяется по результатам текущего контроля успеваемости.

Алгоритм определения итогового рейтинга студента по учебной дисциплине

Итоговый результат текущего контроля успеваемости выражается в рейтинговых баллах как процентное выражение суммы положительных оценок по рубежным контролям, полученным студентом, к максимально возможному количеству баллов по итогам всех рубежных контролей в семестре

4.2. Перевод итогового рейтинга студента по дисциплине в аттестационную оценку проводится в соответствии со следующей шкалой:

Аттестационная оценка студента по дисциплине	Итоговый рейтинг студента по дисциплине, рейтинговые баллы
«не зачтено»	0 – 39
«зачтено»	40 – 100

4.3. Полученный студентом итоговый рейтинг по дисциплине выставляется в зачётную книжку студента и экзаменационную ведомость.