



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль программы
КЛИМАТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры
кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Цифровые технологии профессиональной деятельности	Знать: - принципы работы с цифровыми инструментами для анализа экологических данных; - современные стандарты сбора и хранения данных в экологии и природопользовании; Уметь: - использовать специализированное ПО для обработки экологической информации; - анализировать многомерные массивы экологической информации с целью оценки антропогенного воздействия на компоненты окружающей среды; Владеть: - современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке, анализе и передаче информации в сфере экологии и природопользования.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания по контрольной работе (для заочной формы обучения);

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета, который выставляется по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. При необходимости тестовые задания закрытого и открытого типов могут быть использованы для проведения промежуточной аттестации.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тестовые задания закрытого типа:

1. Этап процесса обработки информации, позволяющий обеспечить выявление возможных ошибок, полученных на этапе сбора исходных данных, и провести анализ полученных данных с точки зрения их репрезентативности
 1. подготовительный этап
 2. сбор исходных данных
 3. первичная обработка данных
 4. ввод данных в ЭВМ
 - 5. статистическая обработка данных**
 6. анализ данных
 7. формирование результатов и выработка решения
2. Этап, на котором проводится оценка состояния исследуемого объекта (например, по заранее определенным методикам)
 1. подготовительный этап
 2. сбор исходных данных
 3. первичная обработка данных
 4. ввод данных в ЭВМ
 5. статистическая обработка данных
 - 6. анализ данных**
 7. формирование результатов и выработка решения
3. Устройства/приборы, которыми можно воспользоваться при отборе проб в рамках полевых рыбохозяйственных исследований для фиксации пространственной информации
 - 1. GPS-устройство**
 - 2. смартфон с GPS**
 - 3. смартфон с ГЛОНАСС**
 4. диктофон
 5. нивелир
 6. эхолот
 7. барометр-анероид
 8. анемометр
 9. термометр
 10. футшток
4. Следующее требование к организации хранения информации для последующего ее анализа средствами сводных таблиц нарушено

	A	B	C	D	E	F	G
1	Год	Регион	Предприятие	Загрязнитель	Концентрация	Месяц	ПДВ (т/год)
2	2023	Северный Промзона	Экосталь	SO ₂ (Диоксид серы)	0,83	Янв.	31,50
3	2023	Северный Промзона	ТеплоЭнерго	SO ₂ (Диоксид серы)	нет	Янв.	2,19
4	2023	Северный Промзона	ТеплоЭнерго	NOx (Оксиды азота)	нет	Янв.	1,13
5	2023	Северный Промзона	ХимПром	SO ₂ (Диоксид серы)	нет	Янв.	12,43
6	2023	Северный Промзона	ХимПром	NOx (Оксиды азота)	нет	Янв.	6,35
7	2023	Северный Промзона	ХимПром	PM ₁₀ (Взвешенные частицы)	нет	Янв.	6,04
8	2023	Северный Промзона	МашЗавод	SO ₂ (Диоксид серы)	нет	Янв.	2,31
9	2023	Северный Промзона	МашЗавод	CO (Угарный газ)	4,36	Янв.	103,08
10	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	SO ₂ (Диоксид серы)	нет	Янв.	8,56
11	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	CO (Угарный газ)	нет	Янв.	32,19
12	2023	Северный Промзона	СтройРесурс	SO ₂ (Диоксид серы)	нет	Янв.	2,97
13	2023	Северный Промзона	Экосталь	SO ₂ (Диоксид серы)	нет	Фев.	31,50
14	2023	Северный Промзона	ТеплоЭнерго	SO ₂ (Диоксид серы)	нет	Фев.	2,19
15	2023	Северный Промзона	ТеплоЭнерго	NOx (Оксиды азота)	нет	Фев.	1,13
16	2023	Северный Промзона	ХимПром	SO ₂ (Диоксид серы)	0,34	Фев.	12,43
17	2023	Северный Промзона	ХимПром	NOx (Оксиды азота)	нет	Фев.	6,35
18	2023	Северный Промзона	ХимПром	PM ₁₀ (Взвешенные частицы)	0,29	Фев.	6,04
19	2023	Северный Промзона	МашЗавод	SO ₂ (Диоксид серы)	0,01	Фев.	2,31
20	2023	Северный Промзона	МашЗавод	CO (Угарный газ)	4,80	Фев.	103,08
21	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	SO ₂ (Диоксид серы)	нет	Фев.	8,56
22	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	CO (Угарный газ)	нет	Фев.	32,19
23	2023	Северный Промзона	СтройРесурс	SO ₂ (Диоксид серы)	0,19	Фев.	2,97

1. данные не организованы в виде двухмерной таблицы
2. несколько первых строк являются заголовками
3. есть один или несколько столбцов, которые содержат разнотипную информацию
4. значения, характеризующие какой-либо параметр, представленный в таблице, располагаются в разных столбцах этой таблицы
5. используются объединенные ячейки

5. Диаграмма типа точечная характеризуется тем, что (2 варианта ответа):

1. значения, откладываемые по оси X, упорядочиваются от минимального к максимальному
2. порядок значений, откладываемых по оси X, зависит от порядка их следования в ячейках, которые были выделены для оси X при построении диаграммы
3. ось X имеет шкалу, для которой, как правило, задается одинаковая (постоянная) цена деления (либо цена деления подчиняется какому-либо закону распределения, например, логарифмическому)
4. ось X имеет шкалу, для которой, как правило, цена деления шкалы не определяются (разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы, для каждой пары различна и не подчиняется никакому закону распределения)

6. В представленном на рисунке ниже фрагменте таблицы столбец "Значение" содержит значения показателя, единица измерения которого указана в столбце «Ед. изм.». Чтобы все значения в этом столбце (включая значения, выраженные целыми числами) отображались с указанием трех знаков после запятой (например, значение 2 отображалось как 2,000 и т.п.), необходимо

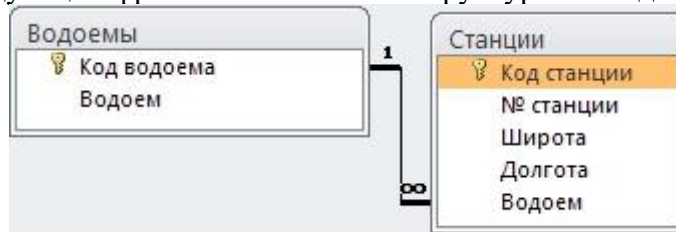
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Водный объект	Точка отбора	Номер пробы	Глубина точки, м	Повторность	Дата отбора	Метод отбора	Объем пробы, л	Глубина забора, м	Горизонт	Показатель	Значение	Ед. изм.	Доп. параметр
2	Озеро Виштынецкое	1	WQ-001	45722	1	40310	Пробоотборник Руттнера	5	45754	Поверх.	Pb (свинец)	0,012	мг/л	<0.001
3	Озеро Виштынецкое	1	WQ-001	45722	1	40310	Пробоотборник Руттнера	5	45754	Поверх.	Cd (кадмий)	0,0008	мг/л	<0.0001
4	Озеро Виштынецкое	1	WQ-001	45722	1	40310	Пробоотборник Руттнера	5	45754	Поверх.	Cu (медь)	0,15	мг/л	0.003
5	...	...	...	...	...	40310	...	...	...	...	...	...	...	...
6	Озеро Виштынецкое	5	WQ-005	45722	1	40310	Пробоотборник Руттнера	5	45722	Придон.	pH	7,02	ед. pH	-
7	Озеро Виштынецкое	5	WQ-005	45722	1	40310	Пробоотборник Руттнера	5	45722	Придон.	БПК5	2	мгО ₂ /л	0.1
8	Озеро Виштынецкое	5	WQ-005	45722	1	40310	Пробоотборник Руттнера	5	45722	Придон.	NH ₄ ⁺ (аммоний)	0,08	мг/л	<0.01

1. вписать для целых чисел незначащий ноль после запятой
2. изменить формат ячеек в данном столбце на общий
3. изменить формат ячеек в данном столбце на числовой
4. изменить формат ячеек в данном столбце на дробный
5. сформировать значения в данном столбце, используя функцию ОКРУГЛ, в которой в качестве аргумента "число_разрядов" задать значение 1

7. Следующим 5 требованиям должен удовлетворять исходный диапазон ячеек для последующего построения по нему сводной таблицы

1. данные должны быть организованы в виде двумерной таблицы (состоять из строк и столбцов);
2. данные должны быть организованы в виде одномерной таблицы (состоять только из строк, либо только из столбцов);
3. данные должны быть организованы в виде трехмерной таблицы (состоять из строк и столбцов, на пересечении которых обязательно должно быть числовое значение);
4. обязательно содержать первую строку заголовков;
5. обязательно содержать несколько первых строк заголовков;
6. первая строка диапазона должна начинаться сразу с данных;
7. использование объединенных ячеек не допускается;
8. использование объединенных ячеек допускается;
9. каждый столбец диапазона должен содержать однотипную информацию (либо число, либо текст);
10. каждый столбец диапазона может содержать разнотипную информацию (и числа, и текст);
11. значения, характеризующие какой-либо параметр, представленный в таблице, должны располагаться только в одном столбце этой таблицы;
12. значения, характеризующие какой-либо параметр, представленный в таблице, могут располагаться в разных столбцах этой таблицы;

8. Пусть имеется следующий фрагмент логической структуры базы данных:



При этом таблица "Водоёмы" имеет следующую структуру:

	Имя поля	Тип данных
🔑	Код водоема	Счетчик
	Водоем	Текстовый

, а таблица "Станции" - следующую:

Имя поля	Тип данных
Код станции	Счетчик
№ станции	Текстовый
Широта	Текстовый
Долгота	Текстовый
Водоем	??????????????

Исходя из приведенной информации следующий тип данных будет у поля "Водоем" таблицы "Станции"

1. числовой
2. текстовый
3. поле МЕМО
4. дата/время
5. логический
6. вычисляемый

Тестовые задания открытого типа:

9. В ячейку A1 занесено значение 55:44:22,8. Чтобы в результате применения функции ПСТР из ячейки A1 получить значение 44, необходимо задать следующие аргументы для данной функции (ответ дается в виде конкретных значений аргументов, перечисленных через точку с запятой, например, B8;1;1. Порядок следования аргументов при написании ответа должен соответствовать порядку их следования для функции ПСТР)

Ответ: A1;4;2

10. При разработке логической структуры реляционной базы данных (см. рисунок), представленной семью таблицами, была допущена следующая ошибка: неверно выбраны _____ для организации связей между таблицами



Ответ: поля

11. _____ поля – свойство таблицы базы данных, определяющее, как следует обращаться к данным этого поля при автоматических операциях с базой (например, при построении запросов к базе данных)

Ответ: имя

12. _____ поле – свойство таблицы базы данных, позволяющее запретить задание повторяющихся в нем значений (чтобы невозможно было ввести новое значение в поле, если такое значение уже существует в этом же поле в другой записи)?

Ответ: индексированное

13. Имеется таблица "Станции" со следующей структурой и свойствами каждого поля:

Структура таблицы «Станции»		Свойства поля «Код станции»	
Имя поля	Тип данных	Имя поля	Тип данных
Код станции	Счетчик	Код станции	Счетчик
№ станции	Числовой	№ станции	Числовой
Широта	Числовой	Широта	Числовой
Долгота	Числовой	Долгота	Числовой
Водоем	Числовой	Водоем	Числовой
		Свойства поля	
		Общие	Подстановка
		Размер поля	Длинное целое
		Новые значения	Последовательные
		Формат поля	
		Подпись	
		Индексированное поле	Да (Совпадения не допускаются)
		Выравнивание текста	Общее

Свойства поля «№ станции»		Свойства поля «Водоем»	
Имя поля	Тип данных	Имя поля	Тип данных
Код станции	Счетчик	Код станции	Счетчик
№ станции	Числовой	№ станции	Числовой
Широта	Числовой	Широта	Числовой
Долгота	Числовой	Долгота	Числовой
Водоем	Числовой	Водоем	Числовой
		Свойства поля	
		Общие	Подстановка
		Размер поля	Целое
		Формат поля	
		Число десятичных знаков	Авто
		Маска ввода	
		Подпись	
		Значение по умолчанию	0
		Правило проверки	
		Сообщение об ошибке	
		Обязательное поле	Да
		Индексированное поле	Нет
		Выравнивание текста	Общее

Свойства поля «Широта»		Свойства поля «Долгота»	
Имя поля	Тип данных	Имя поля	Тип данных
Код станции	Счетчик	Код станции	Счетчик
№ станции	Числовой	№ станции	Числовой
Широта	Числовой	Широта	Числовой
Долгота	Числовой	Долгота	Числовой
Водоем	Числовой	Водоем	Числовой
		Свойства поля	
		Общие	Подстановка
		Размер поля	Одинарное с плавающей точкой
		Формат поля	
		Число десятичных знаков	Авто
		Маска ввода	
		Подпись	
		Значение по умолчанию	0
		Правило проверки	> = -90 And < = 90
		Сообщение об ошибке	Широта находится в пределах от -90 до 90 градусов
		Обязательное поле	Нет
		Индексированное поле	Нет
		Выравнивание текста	Общее

Запись с кодом станции ____ не может присутствовать в таблице с учетом приведенной выше информации (см. рис. ниже)

Код станции	№ станции	Водоем	Широта	Долгота	Щелкните
3	1	Лушья (Литва)	0	0	
5	1	Лушья (Литва)	0	0	
4	1	Раурагнас (Литва)	0	0	
(№)	0		0	0	

Ответ: 5

14. Следующий способ фиксации информации при проведении полевых работ (непосредственно на водном объекте) является наиболее актуальным и функциональным в настоящее время (с учетом удобства использования, доступности данного способа и предлагаемого данным способом функционала): использование специализированных программных средств, позволяющих осуществлять пространственную привязку _____ информации и обладающих основными функциями навигатора и возможностью использования различных видов карт

Ответ: звуковой

15. Представление структуры и состава параметров, собираемых в ходе проведения полевых исследований, в формализованном виде; обеспечение контроля собираемой в ходе проведения полевых исследований информации; средство фиксации параметров в ходе наблюдений за объектом исследования в ходе проведения полевых работ – основные преимущества, которые дает представление параметров, собираемых в ходе проведения полевых исследований, в виде специальных _____

Ответ: бланков

16. Ошибка, вызванная неправильной регулировкой прибора, которая привела к смещению начала отсчета и ошибка, связанная с погрешностью измерительного прибора, относятся к _____ ошибкам

Ответ: систематическим

17. Функция ПОИСКПОЗ, записанная в ячейке В18 (см. рисунок), возвратит следующее значение

	A	B	C	D	E
1	Вариант	Проектируемое водозаборное сооружение	Водозабор-аналог		
2		Производительность, м³/сек	Эффективность РЗУ, %	Производительность, м³/сек	Эффективность РЗУ, %
3	1	0,05	80	0,06	50
4	2	0,3	80	0,35	72
5	3	0,06	80	0,04	52
6	4	0,09	80	0,08	67
7	5	0,12	80	0,1	55
8	6	0,23	80	0,25	58
9	7	0,5	80	0,45	56
10	8	0,15	80	0,17	69
11	9	1	80	0,9	49
12	10	0,65	80	0,59	59
13	11	0,34	80	0,38	55
14	12	0,08	80	0,07	52
15	13	0,25	80	0,2	51
16					
17					
18		=ПОИСКПОЗ(0;12;B3:B15;0)			

Ответ: 5

18. Имеется выборка с измеренными значениями концентрации загрязнителя (свинца - Pb) в почве и количеством проб, в которых зафиксирована данная концентрация. В этом случае средняя концентрация загрязнителя в указанной выборке будет рассчитываться при помощи следующей формулы $= \frac{\text{СУММПРОИЗВ}(\text{A3:A13}; \text{B3:B13})}{\text{СУММ}(\text{B3:B13})}$ (в качестве ответа необходимо указать название встроенной функции, которую необходимо использовать в числителе представленной формулы)

	А	В
1	измерения	
2	Концентрация Pb, мг/кг	Количество проб
3	10	10
4	12	20
5	14	35
6	16	48
7	18	12
8	20	28
9	22	10
10	24	7
11	26	5
12	28	1
13	30	3
14		
15	Pb_ср	

Ответ: СУММПРОИЗВ

19. Следующие два свойства характеризуют _____ ключ таблицы реляционной базы данных: не допускает наличия в таблице БД двух или более записей с одним и тем же значением первичного ключа; не допускает значений Null

Ответ: первичный

20. Основное назначение первичного ключа - _____ идентификация записи в таблице

Ответ: однозначная

21. Объект, для которого ширина не имеет значения по сравнению с его протяженностью, в ГИС может быть представлен следующим типом геометрии

Ответ: линейный (линия)

22. Инструмент "трассировка" в ГИС используется при оцифровке _____ границ пространственных объектов

Ответ: смежных

23. Инструмент "разбить составную геометрию" в ГИС используется, когда необходимо разделить объект исходного слоя на несколько _____ объектов в этом же слое

Ответ: простых

24. При оцифровке криволинейной линии набором прямолинейных отрезков в векторной модели представления данных точность ее оцифровки будет зависеть от _____ прямых отрезков, которые используются для оцифровки

Ответ: количества

25. Ошибка, связанная с разными показаниями весов при измерении одного и того же организма (напр. при взвешивании насекомого или семени растения) при одинаковых условиях, относится к _____ ошибке

Ответ: случайной

26. Известны значения концентрации загрязнителя в пробе почвы после ее консервации для транспортировки в лабораторию. Также известно, какой процент от исходной концентрации составляет концентрация после консервации (из-за возможных потерь или стабилизации). Необходимо рассчитать исходную концентрацию загрязнителя до консервации таким образом, чтобы, записав формулу в ячейке С6, воспользоваться только ей для расчета исходных концентраций для всех проб и загрязнителей (т.е., протянув ее вниз (ячейки С7:С15) и скопировав ячейку С6 в ячейку F6 с последующим протягиванием вниз (ячейки F7:F15)).

Примечание: формулу можно редактировать только в ячейке С6, в остальных ячейках формула должна получаться автоматически на основе протягивания/копирования (заполнения) ячейки С6.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3		Процент от исх. конц. Pb	93%		Процент от исх. конц. Cd	96%
4		Pb после консерв.	Pb до консерв., мг/кг		Cd после консерв.	Cd до консерв., мг/кг
5		10			10	
6		20			20	
7		30			30	
8		40			40	
9		50			50	
10		60			60	
11		70			70	
12		80			80	
13		90			90	
14		100			100	
15						

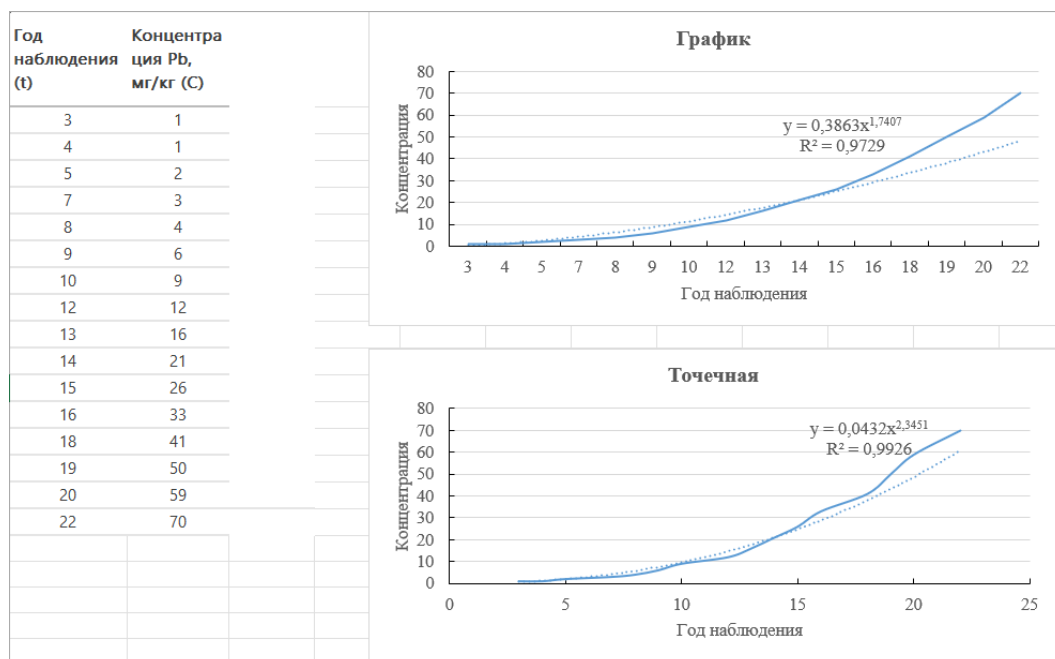
Ответ: A6/C\$2

27. Имеется таблица, содержащая сведения о концентрации свинца в почве по различным участкам и произрастающим растениям (см. рисунок ниже). На основании указанных данных была определена зависимость концентрации металла, аккумулированного в растениях, от его концентрации в почве, а по указанным зависимостям были рассчитаны значения концентрации свинца, аккумулированного в растениях, в столбцах I и J для тополя и иван-чая соответственно. В ячейке H3 записана итоговая формула расчета концентрации аккумулированного в растении свинца с использованием функции ЕСЛИ. При этом формула, представленная в ячейке H3 на рисунке ниже, возвратит следующий результат

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	№	Участок	Дата	Вид растения	[Pb] в почве, мг/кг	Биомасса, г	Вид (лат.)	[Pb] в растении_итог (расч.), мг/кг	[Pb] в растении (расч.), мг/кг	
2	п/п								Тополь	Иван-чай
3	1	Пойма р. Нева	03.07.2023	Тополь	45,20	120	Populus	=ЕСЛИ (D3="Тополь"; I3; ЕСЛИ (D3="Иван-чай"; J3; "-"))	9,34	15,26
4	2	Пойма р. Нева	03.07.2023	Иван-чай	45,20	85	Chamaenerion			
5	3	Промзона "Красный Бор"	05.07.2023	Тополь	112,80	95	Populus			
6	4	Промзона "Красный Бор"	05.07.2023	Иван-чай	112,80	78	Chamaenerion			
7	5	Городской парк (СПб)	10.07.2023	Тополь	28,6	110	Populus			
8	6	Городской парк (СПб)	10.07.2023	Иван-чай	28,6	65	Chamaenerion			
9	7	Шуваловский карьер	12.07.2023	Тополь	87,50	130	Populus			
10	8	Шуваловский карьер	12.07.2023	Иван-чай	87,50	72	Chamaenerion			
11	9	Рудник "Северный"	15.07.2023	Тополь	156,30	88	Populus			
12	10	Рудник "Северный"	15.07.2023	Иван-чай	156,30	58	Chamaenerion			

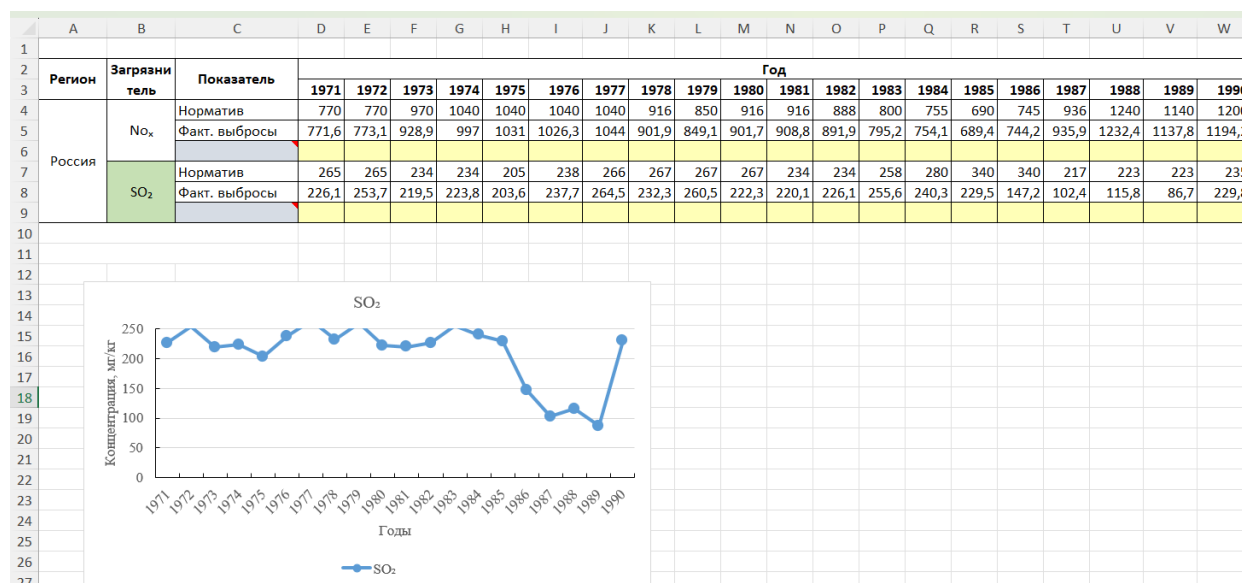
Ответ: 9,34

28. По данным мониторинга накопления тяжелого металла (свинца - Pb) в почвах промышленной зоны за период наблюдений (годы) построены две диаграммы: график и точечная диаграмма. На обе диаграммы добавлена линия тренда, описываемая степенной функцией, выведено уравнение зависимости и коэффициент детерминации R^2 . Уравнением линии тренда, построенной по типу диаграммы _____, можно воспользоваться, чтобы рассчитать теоретическую концентрацию загрязнителя для заданного года наблюдения (например, чему будет равна концентрация Pb в 35-й год наблюдения, если данные за этот год отсутствуют в таблице)



Ответ: точечная

29. Имеется таблица с данными о фактических выбросах загрязняющих веществ и установленных экологических нормативах по диоксиду серы (SO_2) и оксидам азота (NO_x) за ряд лет (см. таблицу на рисунке ниже). По фактическим значениям выбросов SO_2 построен график, показывающий динамику изменения выбросов по этому показателю за ряд лет в виде кривой. Причина неотображения части кривой на представленной на рисунке ниже диаграмме заключается в том, что максимальная граница оси ____ задана вручную



Ответ: Y (ординат)

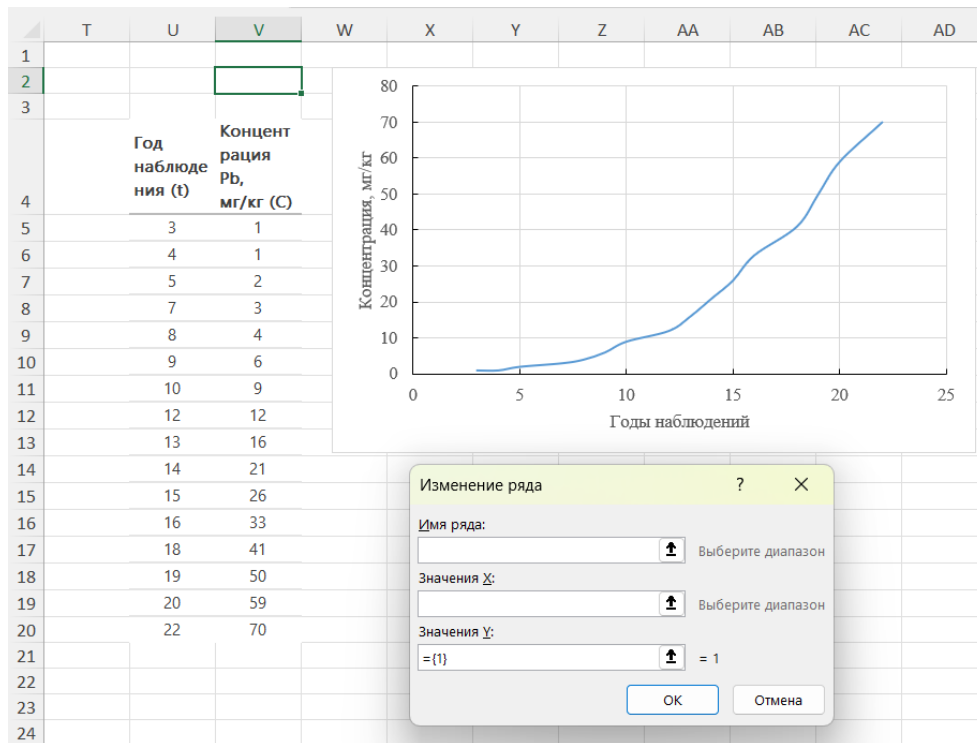
30. Выбор той или иной _____ определяет необходимость сохранения важных характеристик карт для точных аналитических операций

Ответ: проекции

31. _____ - итеративный процесс совмещения одного покрытия (карты) с другим

Ответ: конфляция

32. Имеется таблица на фрагменте листа MS Excel, содержащая сведения о концентрации свинца в разные годы наблюдений. Для того, чтобы получить диаграмму, представленную на рисунке ниже, в качестве значений Y в диалоговом окне "Изменение ряда" нужно указать следующий диапазон ячеек



Ответ: V5:V20

33. Таблица под номером ____ полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к исходному диапазону данных, по которому строится сводная таблица (т.е. эта таблица позволит обеспечить полный и корректный анализ имеющейся в ней информации)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
1	Таблица 1. Выбросы загрязняющих веществ предприятиями																Таблица 3. Выбросы загрязняющих веществ предприятиями									
2	Год	Регион	Предприятие	Загрязнитель	Месяцы												ПДВ	Год	Регион	Предприятие	Загрязнитель	Концен	Месяц	ПДВ		
3					Янв.	Фев.	Мар.	Апр.	Май	Июн.	Июл.	Авг.	Сен.	Окт.	Ноя.	Дек.	(т/год)									
4	2023	Северный Промзона	Экосталь	SO ₂ (Диоксид серы)	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	3,52	5,39	2,85	18,83	31,50	2023	Северный Промзона	Экосталь	SO ₂ (Диоксид серы)	0,83	Янв.	31,50		
5	2023	Северный Промзона	Теплоэнерго	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,51	0,00	2,19	2023	Северный Промзона	Теплоэнерго	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	Янв.	2,19		
6	2023	Северный Промзона	Теплоэнерго	NOx (Оксиды азота)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	1,13	2023	Северный Промзона	Теплоэнерго	NOx (Оксиды азота)	0,00	Янв.	1,13		
7	2023	Северный Промзона	ХимПром	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	0,34	0,00	4,66	0,00	1,57	0,37	0,00	0,00	0,93	0,31	0,00	12,43	2023	Северный Промзона	ХимПром	NOx (Оксиды азота)	0,00	Янв.	6,35		
8	2023	Северный Промзона	ХимПром	NOx (Оксиды азота)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,35	2023	Северный Промзона	ХимПром	PM ₁₀ (Взвешенные че	0,00	Янв.	6,04		
9	2023	Северный Промзона	ХимПром	PM ₁₀ (Взвешенные частицы)	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,93	0,13	0,00	6,04	2023	Северный Промзона	МашЗавод	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	Янв.	2,31		
10	2023	Северный Промзона	МашЗавод	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,25	0,58	0,63	0,21	0,00	2,31	2023	Северный Промзона	МашЗавод	CO (Угарный газ)	4,36	Янв.	103,08		
11	2023	Северный Промзона	МашЗавод	CO (Угарный газ)	4,36	4,80	0,65	12,00	10,88	2,08	0,00	19,07	4,07	15,90	12,26	16,07	103,08	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	Янв.	8,56		
12	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,58	11,4	8,56	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	CO (Угарный газ)	0,00	Янв.	32,19	
13	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	CO (Угарный газ)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,58	5,95	12,48	32,19	2023	Северный Промзона	ХимПром	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	Янв.	2,19		
14	2023	Северный Промзона	СтройРесурс	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	0,19	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	1,47	0,00	0,00	2,97	2023	Северный Промзона	Теплоэнерго	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	Янв.	2,19		
15	Таблица 2. Выбросы загрязняющих веществ предприятиями																									
16	Год	Регион	Предприятие	Загрязнитель	Янв.	Фев.	Мар.	Апр.	Май	Июн.	Июл.	Авг.	Сен.	Окт.	Ноя.	Дек.	ПДВ									
17	2023	Северный Промзона	Экосталь	SO ₂ (Диоксид серы)	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	3,52	5,39	2,85	18,83	31,50	2023	Северный Промзона	ХимПром	SO ₂ (Диоксид серы)	0,34	Фев.	12,43		
18	2023	Северный Промзона	Теплоэнерго	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,51	0,00	2,19	2023	Северный Промзона	ХимПром	NOx (Оксиды азота)	0,00	Фев.	6,35		
19	2023	Северный Промзона	Теплоэнерго	NOx (Оксиды азота)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	1,13	2023	Северный Промзона	ХимПром	PM ₁₀ (Взвешенные че	0,29	Фев.	6,04		
20	2023	Северный Промзона	ХимПром	NOx (Оксиды азота)	0,00	0,34	0,00	4,66	0,00	1,57	0,37	0,00	0,00	0,93	0,31	0,00	12,43	2023	Северный Промзона	МашЗавод	SO ₂ (Диоксид серы)	0,01	Фев.	2,31		
21	2023	Северный Промзона	ХимПром	NOx (Оксиды азота)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,35	2023	Северный Промзона	МашЗавод	CO (Угарный газ)	4,80	Фев.	103,08		
22	2023	Северный Промзона	ХимПром	PM ₁₀ (Взвешенные частицы)	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,93	0,13	0,00	6,04	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	Фев.	8,56		
23	2023	Северный Промзона	ХимПром	PM ₁₀ (Взвешенные частицы)	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,93	0,13	0,00	6,04	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	CO (Угарный газ)	0,00	Фев.	32,19		
24	2023	Северный Промзона	МашЗавод	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,25	0,58	0,63	0,21	0,00	2,31	2023	Северный Промзона	СтройРесурс	SO ₂ (Диоксид серы)	0,19	Фев.	2,97		
25	2023	Северный Промзона	МашЗавод	CO (Угарный газ)	4,36	4,80	0,65	12,00	10,88	2,08	0,00	19,07	4,07	15,90	12,26	16,07	103,08									
26	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,58	11,4	8,56								
27	2023	Северный Промзона	ТрансЛогистика	CO (Угарный газ)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,58	5,95	12,48	32,19									
28	2023	Северный Промзона	СтройРесурс	SO ₂ (Диоксид серы)	0,00	0,19	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	1,47	0,00	0,00	2,97									
29																										
30																										
31																										
32																										
33																										
34																										
35																										
36																										
37																										
38																										
39																										
40																										
41																										
42																										
43																										
44																										
45																										

Ответ: 3

34. В модели управления популяцией лося в заповеднике популяция разделена на нерепродуктивную часть в интервале возрастов от t_r до t_c (особи под полной защитой) и эксплуатируемой части для возрастов t_c – t_{max} , для которых возможен контролируемый отбор для регулирования численности. Для интервала возрастов $t_r \leq t < t_c$ численность для возрастной группы t (B_{nt}) рассчитывается как $B_{nt} = N_t * (1 - \exp(-M_t)) / M_t$, для интервала возрастов $t_c \leq t \leq t_{max}$ B_{nt} рассчитывается как $B_{nt} = N_t * (1 - \exp(-(M_t + H_t))) / (M_t + H_t)$. Численности нерепродуктивной и эксплуатируемой частей популяции для возрастной группы t представлены в столбцах I и J соответственно (см. рисунок ниже). В ячейке G20 записана итоговая формула расчета численности для возрастной группы t , учитывающая нерепродуктивную и эксплуатируемую части популяции с помощью функции ЕСЛИ. Формула, представленная в ячейке G20 на рисунке ниже, возвратит в этом случае следующий результат

	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J
1	tr=	3										
2	tmax=	15										
3	M=	0,308										
6				tc	6							
7				H	0,1							
--												
13	t	Macca	G	M	H	N	Bn				Bn	
14	3	127	0,785	0,308	0	1,000					нерепрод.	эксп.
15	4	277	0,554	0,308	0	0,735					0,861	0,861
16	5	483	0,416	0,308	0	0,540					0,633	0,633
17	6	732	0,324	0,308	0,1	0,397					0,465	0,465
18	7	1012	0,259	0,308	0,1	0,292					0,342	0,326
19	8	1311	0,211	0,308	0,1	0,214					0,251	0,240
20	9	1620	0,175	0,308	0,1	0,158	=ЕСЛИ(И(A20>=B1;A20<E6);J20;ЕСЛИ(И(A20>=E6;A20<=B2);J20;""))				0,185	0,176
21	10	1930	0,146	0,308	0,1	0,116					0,136	0,129
22	11	2233	0,123	0,308	0,1	0,085					0,100	0,095
23	12	2526	0,105	0,308	0,1	0,063					0,073	0,070
24	13	2804	0,089	0,308	0,1	0,046					0,054	0,051
25	14	3066	0,077	0,308	0,1	0,012					0,040	0,038
26	15	3310	0,066	0,308	0,1	0,003					0,011	0,010
27	16	3535									0,003	0,003

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

По дисциплине учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы для заочной формы обучения на тему «Комплексный анализ экологических данных с использованием цифровых инструментов». Цель – отработка навыков применения цифровых технологий для решения типовых профессиональных задач в области экологического мониторинга и анализа данных.

Контрольная работа включает в себя три задания. Типовые варианты заданий, которые требуется выполнить в рамках контрольной работы, представлены ниже.

Общая постановка задачи

Вы являетесь экологом-аналитиком в компании, осуществляющей мониторинг состояния окружающей среды в районе промышленного предприятия. Вам предоставлены первичные данные за последние 5 лет по загрязнению почв тяжелыми металлами и результаты полевых исследований биоты. Ваша задача — обработать, проанализировать эти данные и подготовить аналитическую сводку.

ЗАДАНИЕ 1. Обработка и анализ данных в MS Excel

Имеется фрагмент базы данных в формате Excel (Задание_1.xlsx) со следующими листами:

- «Пробы_почвы»: содержит данные о концентрации свинца (Pb) и кадмия (Cd) в пробах почвы, отобранных на различных участках (ID участка) в период с 2019 по 2023 гг.

- «Нормативы»: содержит значения ПДК (предельно допустимой концентрации) для Pb и Cd в почвах разного типа.

Требуется:

- на листе «Пробы_почвы» добавить столбец «Год» и с помощью функции год извлечь год из даты отбора пробы;

- на листе «Пробы_почвы» добавить столбец «Превышение_Pb». Используя функцию ВПР (VLOOKUP), требуется найти ПДК для соответствующего типа почвы из листа «Нормативы» и рассчитать, во сколько раз концентрация Pb превышает ПДК. Результат необходимо округлить до двух знаков после запятой. Значения меньше 1 (т.е. отсутствие превышения) отображать как 0.

Аналогичным образом добавить столбец «Превышение_Cd».

Используя инструмент «Сводная таблица», требуется построить отчет, который покажет среднее превышение ПДК по Pb и Cd для каждого участка за весь период наблюдений. Участки необходимо отсортировать по убыванию среднего превышения по Pb.

На основе полученной сводной таблицы необходимо построить гистограмму (столбчатую диаграмму), наглядно отображающую топ-5 участков с наибольшим средним превышением ПДК по свинцу.

На отдельном листе необходимо создать точечную диаграмму, исследующую взаимосвязь между концентрациями Pb и Cd во всех пробах. Необходимо добавить линию тренда, уравнение регрессии и коэффициент детерминации (R^2). Необходимо сделать вывод о существовании статистически значимой линейной зависимости между содержанием этих металлов в почве?

ЗАДАНИЕ 2. Работа с реляционной базой данных

Имеется логическая схема упрощенной базы данных для хранения результатов гидробиологических исследований (схема находится в файле Задание_2.pdf). Схема включает таблицы: Водоемы (Код_водоема, Название, Тип_водоема), Станции (Код_станции, Код_водоема, Название_станции, Координаты), Пробы (Код_пробы, Код_станции, Дата_отбора, Глубина), Таксоны (Код_таксона, Латинское_название, Таксономическая_группа), Результаты_анализа (Код_пробы, Код_таксона, Количество, Биомасса).

Требуется:

Объяснить, почему поле Код_водоема в таблице Станции должно быть типа «Числовой», а не «Текстовый». Ответ необходимо аргументировать принципами построения реляционных баз данных.

Для поля Латинское_название в таблице Таксоны предлагается установить свойство «Индексированное поле» с параметром «Совпадения не допускаются». Необходимо объяснить, какую логику и защиту от ошибок это реализует?

Необходимо сформировать в конструкторе запросов запрос для выборки следующих данных: Название_водоема, Название_станции, Дата_отбора и Общее_количество_организмов (сумма по всем таксонам) для всех проб, отобранных в озерах в 2023 году. Необходимо расписать, какие таблицы необходимо соединить и по каким полям.

ЗАДАНИЕ 3. Пространственный анализ и визуализация

Имеется цифровая карта (shapefile) участков из Задания 1, полученная от коллег-геодезистов, и точечный слой «Точки_отбора_проб» с атрибутивной таблицей, содержащей поля ID_участка, Среднее_Pb, Среднее_Cd.

Требуется (ответы необходимо дать в виде текстового описания ваших действий):

Какой инструмент ГИС необходимо использовать для того, чтобы визуализировать уровень загрязнения каждого участка? Опишите алгоритм: к атрибутивной таблице какого слоя (участков или точек) вы присоедините рассчитанные данные о средних концентрациях и

какой метод классификации данных (например, равные интервалы, естественные breaky) вы предпочтете и почему?

Предположим, границы двух смежных участков на карте требуют точной корректировки по общему для них контуру. Какой инструмент цифровой обработки границ вы примените?

Для построения карты-врезки с локацией района исследований на карте субъекта федерации вам потребуется изменить картографическую проекцию исходных данных. Объясните, почему выбор проекции важен для решения аналитических задач (например, расчета площадей участков)?

Задание к контрольной работе выдается преподавателем.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Цифровые технологии профессиональной деятельности» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (профиль Климатическая и экологическая безопасность).

Преподаватель-разработчик – канд. биол. наук, А.В. Алдушин

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен и.о. заведующего кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры.

И.о. заведующего кафедрой

Ю.К. Алдушина

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института рыболовства и аквакультуры (протокол № 6 от 27.06.2025 г).

Председатель методической комиссии

Е.Е. Львова