

Блок 1

№ Задания	1	2	3	4	Итого:
Баллы	20	20		20	60

Блок 2

№ Задания	1	2	3	4	Итого:
Баллы					

Блок 3

№ Задания	1	2	3	4	Итого:
Баллы	20				20

Тестирование

№ Задания	1	Итого:
Баллы	14	14

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Олимпиада «МагистриУм»

Заключительный этап

2024-2025 учебный год

Институт управления, экономики и финансов

Профиль: «Науки о Земле»

Уважаемый участник олимпиады!

В рамках заключительного этапа Вам предлагаются задания по профилю «Науки о Земле». Задания состоят из 3 блоков: «География», «Картография и геоинформатика» и «Природообустройство и водопользование». Вам необходимо решить **любые 4 задачи из 12** (по 20 баллов каждая), а также ответить на 10 вопросов теста (20 баллов). Суммарное максимальное количество баллов за все задания и вопросы не должно превышать 100.

БЛОК 1 «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ»

Задача 1. (20 баллов)

В государстве X в 2024г. численность населения составила 123 млн. человек, коэффициент рождаемости – 11 промилле, а коэффициент смертности – 13 промилле.

Определите:

1. Число детей, рожденных в среднем каждый день в течение 2024 года.
(округляем до целого числа)
2. Число людей, умерших в среднем каждый день в течение 2024 года.
(округляем до целого числа)
3. На основе выполненных расчетов рассчитайте абсолютный прирост населения в день, определяемый как разность между числом родившихся и умерших, и сделайте вывод – положителен ли прирост населения в день в исследуемой стране или отрицателен.

Ответы впишите в таблицу:

Число детей, рожденных в среднем каждый день в течение 2024 года.	3707	+
Число людей, умерших в среднем каждый день в течение 2024 года.	4381	+
абсолютный прирост населения	-674	+
Вывод: абсолютный прирост населения в день —		
— отрицательной. Т.е. имеет место быть		
естественная убыль населения		

123 млн
123 000 000
11-1000
13-1000
Кр = 11‰
Ас = 13‰

Задача 2. (20 баллов)

В таблице 1 представлены данные о динамике численности населения г. Москва в период 2016-2023 гг. (Источник – Росстат).

Таблица 1

Численность населения г. Москва (оценка на конец года, тыс. чел.)

2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
12 355	12 444	12 561	12 678	12 979	13 015	13 104	13 149

Рассчитайте абсолютный прирост численности населения г. Москва в 2023 г. по отношению к 2016 г. Для расчета воспользуйтесь формулой:

$$\Delta y = y_t - y_b,$$

где

Δy -абсолютный прирост;

y_t -значение временного ряда;

y_b -базисное значение временного ряда.

Рассчитайте прогнозное значение численности населения в 2023 г., используя значение среднего абсолютного прироста. Ответ округлите до десятых. Для расчета воспользуйтесь формулой:

$$y_{n+L} = y_n + \bar{\Delta} \cdot L,$$

где

y_{n+L} - прогнозное значение при горизонте прогнозирования $=L$,

y_n – последнее значение временного ряда,

$\bar{\Delta}$ - средний абсолютный прирост,

n - количество элементов временного ряда,

L – горизонт прогнозирования (отрезок времени, для которого делается прогноз).

Для вычисления среднего абсолютного прироста ($\bar{\Delta}$) воспользуйтесь формулой:

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1},$$

где

$\bar{\Delta}$ - средний абсолютный прирост,

y_n - последнее значение временного ряда,

y_1 - первое значение временного ряда,

n - количество элементов временного ряда.

На основе анализа статистических данных за 2016-2023 гг. и прогнозного значения на конец 2024 г. определите наблюдаемую тенденцию в динамике численности населения г. Москва.

Ответы впишите в таблицу ниже:

Абсолютный прирост численности населения г. Москва в 2022 г. по отношению к 2016 г.	794
Средний абсолютный прирост	113,4296
Прогнозное значение численности населения г. Москва в 2024 г	13262,4
Формулировка наблюдаемой тенденции в динамике численности населения г.Москва <u>Все показатели > 0, Прогнозное значение больше предыдущих. Следовательно, наблюдается положительная тенденция динамики численности населения: люди кол-во людей увеличивается больше, чем уменьшается.</u>	

Задача 4. (20 баллов)

Определите коэффициент территориальной концентрации населения в Республике Мордовия, учитывая в качестве поселений только города региона.

Ответ округлите до сотых.

Для расчета показателя воспользуйтесь формулой:

$$R = \frac{\bar{D}}{0.5 * \sqrt{\frac{S}{n}}},$$

где

\bar{D} - среднее расстояние между поселениями;

S — площадь исследуемой территории;

n - число поселений.

Для нахождения среднего расстояния между поселениями воспользуйтесь данными Таблицы 1.

Таблица 1

Матрица расстояний между городами Республики Мордовия, км

	Саранск	Рузаевка	Ковылкино	Краснослободск	Ардатов	Инсар	Темников
Саранск	0	21	84	95	100	64	137
Рузаевка		0	66	84	120	43	128
Ковылкино			0	44	174	35	80
Краснослободск				0	164	73	44
Ардатов					0	162	68
Инсар						0	113
Темников							0

Справочно: Площадь Республики Мордовия – 26 128 км², количество городов – 7.

Среднее расстояние между поселениями \overline{D} рассчитывается как отношение суммы расстояний между всеми поселениями к общему количеству заполненных (ненулевых) ячеек матрицы расстояний.

Укажите характер расселения в регионе, учитывая, что при более или менее равномерном распределении населенных пунктов коэффициент территориальной концентрации «балансирует» возле отметки «2», при скученности населения в одном пункте - возле отметки «0», при хаотичном распределении — возле отметки «1».

Результаты впишите в таблицу ниже:

Таблица 2

Полученные результаты

Показатель	Значение / описание
Среднее расстояние между поселениями	90,42856
Коэффициент территориальной концентрации	2,96
Характер расселения (опишите текстом)	Равномерный

БЛОК 3 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Задание 1. (20 баллов)

Загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления является важной экологической проблемой, с которой сталкиваются все страны. В России для минимизации негативного воздействия на природу, в том числе за счет размещения отходов в пределах установленных лимитов, предусмотрена система экологических платежей. Это позволяет не только стимулировать ответственный подход к утилизации отходов, но и обеспечивать средства для восстановления окружающей среды.

Важной задачей является расчет размера платы за размещение твердых бытовых отходов (ТБО) на одного человека в пределах установленных лимитов. Плата зависит от нескольких факторов, включая класс опасности отходов, их массу, а также коэффициенты, отражающие экологическую ситуацию ($Kэ$) (в настоящее время он составляет 1,8) и инфляцию ($Kи$) (для современных экономических условий равен 1,4). Для каждого вида отходов рассчитывается размер платы путем перемножения нормативов платы, норм накопления и поправочных коэффициентов, далее суммируются размеры платы за каждый вид отходов.

№ п/п	Вид отходов (по классам опасности для окружающей среды)	Единица измере ния	Нормативы платы за размещение 1 ед. измерения отходов в пределах установленных лимитов (J)
1	Отходы I класса опасности (чрезвычайно опасные)	тонна	1739,2
2	Отходы II класса опасности (высокоопасные)	тонна	745,4
3	Отходы III класса опасности (умеренно опасные)	тонна	497
4	Отходы IV класса опасности (малоопасные)	тонна	248,4

5	Отходы V класса опасности (практически неопасные)	тонна	0,4
---	--	-------	-----

Тип ТБО	Класс опасности	Нормы накопления ТБО на 1 человека (кг) (<i>m</i>)
Пищевые отходы	III	280
Полиэтилен и др. синтетическая упаковка	IV	5
Остатки металлической природы	IV	5
Прочие остатки синтетической природы	IV	3
Биологические отходы	II	5
Особо опасные отходы	I	2
Общая норма накопления ТБО по благоустроенным жилым и общественным зданиям для городов с населением более 100 000 человек		300

Этот подход позволяет не только рассчитать необходимую плату за размещение отходов ЖКХ, но и понять, какие факторы наиболее сильно влияют на размер экологических платежей в стране.

Задача:

Определите размер платы за негативное воздействие на окружающую среду отходов ЖКХ на одного человека в пределах установленных лимитов.

Q - цена

$$Q(III) = m(III) \cdot T(III) \cdot K_3 \cdot K_4 = \frac{280}{1000} \cdot 497 \cdot 1,8 \cdot 1,4 = 350,6832$$

$$Q(IV) = m(IV) \cdot T(IV) \cdot K_3 \cdot K_4 = \frac{5+3+5}{10000} \cdot 289,9 \cdot 1,8 \cdot 1,4 = 9,3169$$

$$Q(II) = m(II) \cdot T(II) \cdot K_3 \cdot K_4 = \frac{5}{1000} \cdot 94,745,9 \cdot 1,8 \cdot 1,4 = 9,392$$

$$Q(I) = m(I) \cdot T(I) \cdot K_3 \cdot K_4 = \frac{2}{1000} \cdot 1739,2 \cdot 1,8 \cdot 1,4 = 8,7656$$

$$\sum_{n=I}^n Q = 8,7656 + 9,392 + 9,3169 + 350,6832 = 378,1577 \text{ (вексельно рублей)}$$

Ответ: Размер платы за размещение отходов Ж/КХ
на одного человека в пределах установленных лимитов
составил 378,1577 (включено рублей, ~~от единиц учета~~
~~материала~~)

Задание 2. (20 баллов)

Очищение сточных вод от механических примесей, таких как песок, является важным этапом в процессе водоочистки на очистных станциях. Эффективность работы песколовков, установленных для удаления песчаных частиц из сточных вод, является ключевым показателем для обеспечения экологической безопасности и повышения качества воды. Для этого необходимо оценить, какое количество песка задерживается в процессе очистки, а также рассчитать концентрацию песка в сточных водах, поступающих на станцию.

При решении этой задачи важно учитывать несколько факторов: количество песка, задерживаемого непосредственно песколовками, содержание песка в осадке первичных отстойников и влажность осадка, так как это влияет на оценку эффективности работы песколовков. Все расчеты приводятся к объему сточной воды, что позволяет стандартизировать результаты и сопоставить их между собой.

Блок 4 Тестирование (20 баллов)

1. Как называются условные линии на плане, вдоль которых абсолютные высоты неизменны? (два ответа)

- 1) изобары
- 2) изотермы
- 3) изогипсы
- 4) горизонтали

+

2. Как называются научно-практические направления, основанные на сборе информации о поверхности Земли без фактического контактирования с ней? (два ответа)

- 1) дистанционное зондирование
- 2) геодезия
- 3) география
- 4) фотограмметрия

+

3. С 22 по 24 октября 2024 г. в г. Казани проходил XVI Саммит БРИКС. На момент проведения саммита членство в БРИКС подтвердили 9 государств. Найдите страну, не входящую в БРИКС.

- а) Иран;
- б) Египет;
- в) Индия;
- г) Ирак.

+

4. Укажите год основания МЕРКОСУР (общего рынка стран Южной Америки)

- а) 1981;
- б) 1991;
- в) 1951;
- г) 2011.

—

5. Какой показатель относится к показателям естественного движения населения?

- а) рождаемость
- б) миграционная подвижность
- в) уровень развития здравоохранения
- г) доля городского населения

—

6. К какой языковой семье относится больше всего народов?

- а) афразийской
- б) сино-тибетской
- в) индоевропейской
- г) нигеро-кордофанской

—

7. Какая цель постановки объекта недвижимости на кадастровый учёт?

- а) установление рыночной стоимости объекта.
- б) установление кадастровой стоимости объекта.
- в) внесение объекта в налоговый реестр.
- ☒ г) установление уникальных характеристик объекта и внесение в кадастровую базу данных.

+

8. Что определяет пространственное разрешение растрового изображения?

- а) размер файла изображения.
- б) количество слоёв в картографической системе.
- ☒ в) размер одного пикселя на местности.
- г) формат данных изображения.

+

9. Выберите метод эффективного уменьшения рисков техногенных катастроф:

- а) увеличение числа инспекций и проверок;
- б) частичное обновление старого оборудования;
- ☒ в) регулярное обучение персонала;
- г) повышение численности персонала на рабочем месте.

+

10. Выберите фактор наиболее часто способствующее возникновению аварий на производственных объектах:

- а) сокращение расходов на предприятии;
- б) низкие зарплаты работников;
- ☒ в) несоответствие технического состояния оборудования установленным нормам;
- г) увеличение численности сотрудников.

+