



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Директор Института общественного
здоровья, здравоохранения и
гуманитарных проблем медицины
А.С. Федонников
«29» мая 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплина: Прикладная и вычислительная статистика

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Квалификация: Магистр
(квалификация (степень) выпускника)

Одобен на заседании учебно-методической конференции кафедры медбиофизики имени
проф. В.Д. Зернова
протокол № 7 от 06.03.2023

1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Семестр	Номер задания
1	ОПК-2	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	<p>ОПК-2.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности. <p>ОПК-2.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности. <p>ОПК-2.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований. 	1	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 15, 22, 25, 27, 3, 4, 7 34, 1, 2, 5, 6,
2	ОПК-3	Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии. <p>ОПК-3.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности. <p>ОПК-3.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -необходимыми навыками разработки алгоритмов и программ в целях профессиональных исследований в области биотехнологии 	1	16, 17, 18, 19 20, 21, 23, 24 26, 28, 29, 30, 31 32, 33, 35, 36, 37, 38 39, 40,

1.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТИПАМ И УРОВНЯМ СЛОЖНОСТИ

№ п/п	Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
1	ОПК -2	ОПК-2.1. Знает: -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности.	8, 9, 10, 15	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Базовый	1-3 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.2. Умеет: -работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности.	11, 12	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Повышенный	3-5 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.3. Владеет: -необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.	13, 14	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Высокий	5-10 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.1. Знает: -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности.	22	Закрытый на установление последовательности	Базовый	1-3 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.2. Умеет: -работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности.	25	Закрытый на установление последовательности	Повышенный	3-5 мин.

№ п/п	Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
1	ОПК -2	ОПК-2.3. Владеет: -необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.	27	Закрытый на установление последовательности	Высокий	5-10 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.1. Знает: -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности.	3, 4	Закрытый на установление соответствия	Базовый	1-3 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.2. Умеет: -работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности.	7	Закрытый на установление соответствия	Повышенный	3-5 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.3. Владеет: -необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.	34	Закрытый на установление соответствия	Высокий	5-10 мин.
	ОПК -2	ОПК-2.1. Знает: -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности.	1, 2	Открытый с развернутым ответом	Базовый	1-3 мин.
	ОПК -2	ОПК-2.2. Умеет: -работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности.	5, 6	Открытый с развернутым ответом	Повышенный	3-5 мин.

№ п/п	Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
	ОПК -3	ОПК-3.1. Знает: -методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии.	16, 17	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Базовый	1-3 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.2. Умеет: -разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности	18, 19	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Повышенный	3-5 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.3. Владеет: -необходимыми навыками разработки алгоритмов и программ в целях профессиональных исследований в области биотехнологии	20, 21	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Высокий	5-10 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.1. Знает: -методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии.	23, 24	Закрытый на установление последовательности	Базовый	1-3 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.2. Умеет: -разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности	26	Закрытый на установление последовательности	Повышенный	3-5 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.3. Владеет: -необходимыми навыками разработки алгоритмов и программ в целях профессиональных исследований в области биотехнологии	28	Закрытый на установление последовательности	Высокий	5-10 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.1. Знает: -методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии.	29, 30, 31	Закрытый на установление соответствия	Базовый	1-3 мин.

№ п/п	Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
	ОПК -3	ОПК-3.2. Умеет: -разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности	32, 33	Закрытый на установление соответствия	Повышенный	3-5 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.3. Владеет: -необходимыми навыками разработки алгоритмов и программ в целях профессиональных исследований в области биотехнологии	35	Закрытый на установление соответствия	Высокий	5-10 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.1. Знает: -методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии.	36, 37, 38	Открытый с развернутым ответом	Базовый	1-3 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.2. Умеет: -разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности	39, 40	Открытый с развернутым ответом	Повышенный	3-5 мин.

2. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семестр №1	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
знать		
1	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</p> <p>Не знает основные законы математической статистики, не умеет вычислять числовые характеристики для случайных величин.</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины.</p> <p>Знает основные законы математической логики, линейной и векторной алгебры.</p> <p>Показывает глубокое знание и понимание современных принципов математического анализа экспериментальных результатов и решения задач планирования</p>
уметь		
1	<p>Студент не умеет проводить статистический анализ для выборочных и генеральных совокупностей</p>	<p>Студент умеет последовательно использовать статистические методы обработки результатов медико-биологических исследований;</p> <p>Студент умеет самостоятельно использовать математическую терминологию в своей профессиональной деятельности использовать полученные знания при постановке прикладных задач, их решений.</p>
владеть		
1	<p>Студент не владеет навыком использования вычислительных средств для обработки результатов измерений</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала.</p> <p>Студент владеет навыком определения базовыми технологиями сбора, обработки и анализа медицинской информации. Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины в части способности самостоятельного выделения значимых свойств использовать вычислительные средства для обработки результатов измерений</p>

2.2 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тип задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание считается верно выполненным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание считается верно выполненным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.
Задание закрытого типа с выбором одного или нескольких вариантов ответа из предложенных	Задание считается верно выполненным, если правильно указана(-ы) цифра(-ы) ответа(-ов)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.
Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора	Задание считается верно выполненным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
Задание закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора	Задание считается верно выполненным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.
Задание открытого типа с развернутым ответом	Задание считается верно выполненным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

*Оценивание заданий с развернутым ответом Критерии оценки при наличии эталонного ответа:

1. Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок)
2. Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий)
3. Обоснованность ответа (наличие аргументов)
4. Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала)
5. Сопоставимость с эталонным ответом

3.1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Задание 1

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

ДИСКРЕТНАЯ СЛУЧАЙНАЯ ВЕЛИЧИНА ЗАДАНА ЗАКОНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ОБРАЗУЕТ ПОЛНУЮ ГРУППУ СОБЫТИЙ

X	1	3	5	7
P	0,1	0,2	0,4	a

ТОГДА ЗНАЧЕНИЕ a РАВНО....

Ответ: _____

Задание 2

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

ДИСКРЕТНАЯ СЛУЧАЙНАЯ ВЕЛИЧИНА ЗАДАНА ЗАКОНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ОБРАЗУЕТ ПОЛНУЮ ГРУППУ СОБЫТИЙ

X	1	3	5	7
P	0,2	0,3	0,3	a

ТОГДА ЗНАЧЕНИЕ a РАВНО ...

1 0,1

2 0,2

3 0,3

4 0,4

Ответ: _____

Задание 3

Прочитайте текст и установите соответствие.

В ПРИВЕДЕННОМ РЯДУ ЧИСЕЛ {3,4,4,5,6,7,8}, КАКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАНГА БУДЕТ
у

	величина	Ранг	
А	3	1	2,5
Б	4	2	1
В	5	3	6
Г	7	4	4

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 4

Прочитайте текст и установите соответствие.

ДЛЯ ПРИВЕДЕННОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО РЯДА ЧИСЕЛ {1,3,3,4,6,8,10},
НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ ЧИСЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

характеристика		Ранг	
А	Мода	1	5
Б	Среднее	2	3
В	Максимум	3	10
Г	Минимум	4	1

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 5

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

В ПРИВЕДЕННОМ РЯДУ ЧИСЕЛ {10,12,13,16,16,16,18}, ЗНАЧЕНИЕ МОДЫ РАВНО....

Ответ: _____

Задание 6

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

В ПРИВЕДЕННОМ РЯДУ ЧИСЕЛ {10,12,14,14,15,16,18}, КАКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАНГА БУДЕТ У ЧИСЛА «14» ...

Ответ: _____

Задание 7

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между термином записанном в правом столбике и названием и его определением из левого столбика

название		определение	
А	Асимметрия	1	Наиболее часто встречающееся значение варианты
Б	Медиана	2	Значение варианты, которое делит вариационный ряд на две равные части
В	Экссесс	3	Величина, характеризующая сглаженность или остроконечность эмпирического распределения по сравнению с нормальным распределением

Г	Мода	4	Величина, характеризующая несимметричность эмпирического распределения значений вариант относительно их среднего значения
---	------	---	---

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 8

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КАКИЕ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ ОТНОСЯТСЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫМ ВИДАМ:

- 1 количество работников на фирме;
- 2 родственные связи членов семьи;
- 3 пол человека;
- 4 социальное положение вкладчика;

Ответ: _____

Задание 9

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КАКИЕ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ ОТНОСЯТСЯ КАЧЕСТВЕННЫМ ВИДАМ:

- 1 количество работников на фирме;
- 2 родственные связи членов семьи;
- 3 количество детей в семье;
- 4 розничный товарооборот торговых предприятий.

Ответ: _____

Задание 10

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КАКУЮ ШКАЛУ ИСПОЛЬЗУЮТ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ УРОВНЯ ИНТЕЛЛЕКТА ЧЕЛОВЕКА:

- 1 наименований;
- 2 порядковую;
- 3 интервальную;
- 4 отношений.

Ответ: _____

Задание 11

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ — ЭТО:

- 1 квадрат размаха вариационного ряда;
- 2 корень квадратный из дисперсии;
- 3 квадрат коэффициента вариации;
- 4 квадратный корень из величины размаха вариации.

Ответ: _____

Задание 12

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ РЯДА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ОТНОШЕНИЕМ:

- 1 среднего квадратического отклонения к среднему арифметическому значению ряда;
- 2 дисперсии к медиане ряда;
- 3 дисперсии к максимальному значению ряда;
- 4 абсолютного показателя вариации к среднему арифметическому значению ряда.

Ответ: _____

Задание 13

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КАКИЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ СОВОКУПНОСТИ ОТНОСЯТСЯ К ГЕНЕРАЛЬНЫМ?

- 1 Если число членов совокупности $n \rightarrow \infty$
- 2 Если число членов совокупности ограничено
- 3 Если совокупность состоит только из дискретных величин
- 4 Если совокупность состоит только из непрерывных величин

Ответ: _____

Задание 14

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КАКИЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ СОВОКУПНОСТИ ОТНОСЯТСЯ К ВЫБОРОЧНЫМ?

- 1 Если число членов совокупности $n \rightarrow \infty$
- 2 Если число членов совокупности ограничено
- 3 Если совокупность состоит только из дискретных величин
- 4 Если совокупность состоит только из непрерывных величин

Задание 15

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КАКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ПИРСОНА УКАЗЫВАЕТ НА ПОЛНУЮ ОТРИЦАТЕЛЬНУЮ ЛИНЕЙНУЮ СВЯЗЬ?

- 1) 0
- 2) +1
- 3) -1
- 4) 0.5

Ответ: _____

Задание 16

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

ДЛЯ КАКОГО ТИПА ДАННЫХ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПРИМЕНЯЕТСЯ КОЭФФИЦИЕНТ РАНГОВОЙ КОРРЕЛЯЦИИ СПИРМЕНА?

- 1) Нормально распределенные интервальные данные
- 2) Порядковые (ранговые) данные или данные с выбросами
- 3) Номинальные данные
- 4) Дихотомические данные

Ответ: _____

Задание 17

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

ЧТО ОТОБРАЖАЕТСЯ НА КОРРЕЛЯЦИОННОМ ПОЛЕ?

- 1) Гистограмма распределения одной переменной
- 2) Точки с координатами (X_i, Y_i) для каждой пары наблюдений
- 3) График накопленных частот
- 4) Диаграмма «ящик с усами»

Ответ: _____

Задание 18

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КОЭФФИЦИЕНТ РЕГРЕССИИ b_1 В УРАВНЕНИИ $\hat{Y} = A + B X$ ПОКАЗЫВАЕТ:

- 1) Значение Y при $X=0$
- 2) Силу связи между X и Y без указания направления
- 3) На сколько единиц в среднем изменяется Y при изменении X на одну единицу
- 4) Долю дисперсии Y , объясненную регрессией

Ответ: _____

Задание 19

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КАКОЙ КРИТЕРИЙ ЧАЩЕ ВСЕГО ИСПОЛЬЗУЮТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДОСТОВЕРНОСТИ (СТАТИСТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ) КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ПИРСОНА?

- 1) Критерий Шапиро-Уилка
- 2) Критерий Стьюдента (t-тест)
- 3) Критерий Фишера (F-тест)
- 4) Критерий Манна-Уитни

Ответ: _____

Задание 20

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

ЧТО ТАКОЕ МНОЖЕСТВЕННАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ?

- 1) Корреляция между двумя рядами многомерных данных
- 2) Корреляция между одной зависимой и несколькими независимыми переменными
- 3) Корреляция между двумя переменными, измеренными многократно
- 4) Корреляция, рассчитанная по множеству выборок

Ответ: _____

Задание 21

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

ДОВЕРИТЕЛЬНАЯ ЗОНА ЛИНИИ РЕГРЕССИИ – ЭТО:

- 1) Область, где находятся все исходные точки данных
- 2) Интервал, который с заданной вероятностью покрывает истинную линию регрессии
- 3) Зона допустимых значений коэффициента регрессии
- 4) Область предсказания индивидуальных значений Y

Ответ: _____

Задание 22

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

РАСПОЛОЖИТЕ ЭТАПЫ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА В ЛОГИЧЕСКОМ ПОРЯДКЕ:

1. Построение корреляционного поля
2. Вычисление коэффициента корреляции
3. Формулировка гипотезы о наличии связи
4. Оценка достоверности (p-value)
5. Интерпретация силы и направления связи

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 23

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ВЫЧИСЛЕНИИ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ПИРСОНА:

1. Возведение разностей в квадрат и суммирование
2. Вычисление средних значений X и Y
3. Деление суммы произведений отклонений на корень из произведения сумм квадратов
4. Нахождение отклонений каждой точки от средних ($X_i - \bar{X}$) и ($Y_i - \bar{Y}$)
5. Перемножение соответствующих отклонений и суммирование

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 24

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОЦЕНКИ ЗНАЧИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА
КОРРЕЛЯЦИИ:

1. Вычисление наблюдаемого значения t-критерия
2. Определение числа степеней свободы (n-2)
3. Сравнение t-наблюдаемого с t-критическим
4. Расчет коэффициента корреляции r

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--

Задание 25

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

ПОРЯДОК ПОСТРОЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ:

1. Вычисление коэффициента регрессии b
2. Построение диаграммы рассеяния
3. Вычисление свободного члена a
4. Запись уравнения $\hat{Y} = a + bX$

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--

Задание 26

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

ЭТАПЫ ПРОВЕРКИ ДОСТОВЕРНОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА РЕГРЕССИИ:

1. Расчет стандартной ошибки коэффициента регрессии SE(b)
2. Формулировка нулевой гипотезы ($H_0: \beta = 0$)
3. Сравнение с критическим значением t-распределения
4. Вычисление $t = b / SE(b)$

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--

Задание 27

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА РАНГОВОЙ КОРРЕЛЯЦИИ СПИРМЕНА:

1. Присвоение рангов каждому значению X и Y
2. Вычисление разности рангов $d = \text{ранг}(X) - \text{ранг}(Y)$
3. Возведение d в квадрат и суммирование Σd^2
4. Подстановка в формулу $\rho = 1 - (6\Sigma d^2)/(n(n^2-1))$

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--

Задание 28

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ДОВЕРИТЕЛЬНОЙ ЗОНЫ ЛИНИИ РЕГРЕССИИ:

1. Расчет стандартной ошибки предсказанного среднего значения \hat{Y}
2. Вычисление точечных предсказаний \hat{Y} для каждого X
3. Определение критического значения t-распределения
4. Построение верхней и нижней границ: $\hat{Y} \pm t \cdot SE(\hat{Y})$

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--

Задание 29

Прочитайте текст и установите соответствие.

СООТНЕСИТЕ ТИП КОРРЕЛЯЦИИ С ЕЕ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ:

	Характеристика		Тип корреляции
А	$r = 0$	1	Положительная
Б	При увеличении X, Y в среднем увеличивается	2	Отрицательная
В	При увеличении X, Y в среднем уменьшается	3	Нулевая

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

Задание 30

Прочитайте текст и установите соответствие.

СООТНЕСИТЕ ПОКАЗАТЕЛЬ С ЕГО НАЗНАЧЕНИЕМ:

Назначение		Показатель	
А	Оценка связи между рангами	1	Коэффициент Пирсона
Б	Доля дисперсии зависимой переменной, объясненная моделью	2	Коэффициент Спирмена
В	Оценка линейной связи между метрическими переменными	3	Коэффициент детерминации R^2

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

Задание 31

Прочитайте текст и установите соответствие.

СООТНЕСИТЕ ВИД РЕГРЕССИИ С ОПИСАНИЕМ УРАВНЕНИЯ:

Уравнение		Вид регрессии	
А	$Y = a_0 + b_1X + b_2X^2$	1	Линейная парная
Б	$Y = a_0 + b_1X$	2	Множественная линейная
В	$Y = a_0 + b_1X_1 + b_2X_2$	3	Полиномиальная (2-го порядка)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

Задание 32

Прочитайте текст и установите соответствие.

СООТНЕСИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКУ С ТИПОМ КОЭФФИЦИЕНТА РЕГРЕССИИ:

Тип коэффициента		Характеристика	
А	а (свободный член)	1	Показывает изменение Y при изменении X на 1 ед.
Б	б (угловой коэффициент)	2	Значение Y при $X=0$
В	Оба (а и б)	3	Может быть стандартизован (β -коэффициент)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

--	--	--

Задание 33

Прочитайте текст и установите соответствие.

СООТНЕСИТЕ ЭЛЕМЕНТ КОРРЕЛЯЦИОННОГО ПОЛЯ С ЕГО ИНТЕРПРЕТАЦИЕЙ:

Интерпретация		Элемент поля	
А	Слабая связь	1	Точки близко к прямой линии
Б	Сильная линейная связь	2	Точки в виде «облака» без направления
В	Отсутствие линейной связи	3	Точки образуют восходящий тренд
Г	Положительная связь	4	Точки разбросаны широко, но направление есть

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В	Г

Задание 34

Прочитайте текст и установите соответствие.

СООТНЕСИТЕ СТАТИСТИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ С ЕГО ПРИМЕНЕНИЕМ:

Применение		Критерий	
А	Проверка значимости всего регрессионного уравнения	1	t-критерий для r
Б	Проверка значимости отдельного коэффициента регрессии	2	t-критерий для b
В	Проверка значимости коэффициента корреляции	3	F-критерий

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

Задание 35

Прочитайте текст и установите соответствие.

СООТНЕСИТЕ ПОНЯТИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ:

Определение		Понятие	
А	Интервал, накрывающий истинную линию регрессии	1	Регрессия
Б	Зависимость среднего значения Y от X	2	Корреляция
В	Мера линейной связи между переменными	3	Доверительная зона линии регрессии

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

Задание 36

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

Исследователь измерил рост (X , см) 10 человек:

X : 160, 170, 180, 165, 175, 155, 168, 175, 160, 170

Вычислите среднее значение роста.

Ответ: _____

Задание 37

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

При измерении артериального давления у студентов ($n = 50$) до и после экзамена получены следующие значения максимального АД:

до экзамена $P_{1cp} - 125,5$ (при $\sigma_1 = 10,1$)

после экзамена $P_{2cp} - 113,5$ (при $\sigma_2 = 9,8$)

Определить значение критерия Стьюдента для оценки различия средних арифметических двух серий измерений АД у студентов до и после экзамена ($t_{кр} = 2,01$).

Ответ: _____

Задание 38

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

При измерении температуры подопытного животного были получены такие результаты:

36,7; 36,5; 36,8; 36,4; 36,5; 36,8; 36,5; 36,4; 37,0; 36,4

Определим ошибку измерения температуры с вероятностью $p = 0,95$. (критическое значение коэффициента Стьюдента $t_{к,p} = 2,26$)

Ответ: _____

Задание 39

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

Исследователь измерил рост (X, см) и вес (Y, кг) 5 человек:

X: 160, 170, 180, 165, 175

Y: 55, 68, 75, 60, 70

Вычислите коэффициент корреляции.

Ответ: _____

Задание 40

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

Для регрессии $\hat{Y} = -104.4 + 1.0 \cdot X$ ($n=5$, $S^2_{\text{ост}}=0.4$, $\bar{X}=170$, $\Sigma x^2=250$). найдите доверительный интервал для среднего значения \hat{Y} при $X=165$ (t -крит=3.18).

Ответ: _____

3.2. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	0.3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
2.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
3.	2143	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
4.	2134	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
5.	16	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
6.	3,5	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
7.	4231	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
8.	1	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
9.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
10.	3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
11.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
12.	1	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
13.	1	1 балл – верно;

		0 баллов – не верно
14.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
15.	3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
16.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
17.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
18.	3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
19.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
20.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
21.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
22.	31245	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
23.	24513	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
24.	4213	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
25.	2134	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
26.	2143	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
27.	1234	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
28.	2134	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
29.	312	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
30.	231	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
31.	312	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
32.	213	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
33.	4123	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
34.	321	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
35.	312	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
36.	167,8	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
37.	6,032 различие достоверно	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
38.	0,15	1 балл – верно; 0 баллов – не верно

39.	0,986	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
40.	Доверительный интервал для среднего веса при росте 165 см: [59.50; 61.70] кг.	1 балл – верно; 0 баллов – не верно

3.3. ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Дополнительных материалов и оборудования для оценки компетенций не требуется