

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Стоматологический факультет

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

Специальность (Стоматология) 31.05.03

Ростов-на-Дону

2023г.

1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (полностью или частично)*

общепрофессиональных (ОПК):

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикатор(ы) достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ИД 1 ОПК-8 Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД 2 ОПК-8 Умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.

2. Виды оценочных материалов в соответствии с формируемыми компетенциями

Наименование компетенции	Виды оценочных материалов	количество заданий на 1 компетенцию
ОПК-8	Задания закрытого типа	25 с эталонами ответов
	Задания открытого типа: Ситуационные задачи Вопросы для собеседования Задания на дополнения	75 с эталонами ответов

ОПК-8

Тесты закрытого типа

Задание 1. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Вероятность достоверного события равна

1. $P = 0$
2. $P = 1$
3. $0 \leq P \leq 1$
4. $P = 100$
5. $-1 \leq P \leq 1$

Правильный ответ: 2

Задание 2. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Вероятность случайного события

1. $P = 0$
2. $P = 1$
3. $0 < P < 1$
4. $-1 < P < 1$
5. $1 < P < 100$

Правильный ответ: 3

Задание 3. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Дисперсия случайной величины характеризует

1. математическое ожидание
2. среднее значение
3. наиболее вероятное значение случайной величины
4. рассеяние случайных величин

Правильный ответ: 4

Задание 4. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Случайная величина измеряется в метрах [м]. В этом случае дисперсия имеет единицы измерения

1. м
 2. m^2
 3. m^{-1}
 4. m^3
5. не имеет единиц измерения

Правильный ответ: 2

Задание 5. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Примером непрерывной случайной величины является

1. число студентов в аудитории
2. рост студентов
3. артериальное давление пациента в течение суток
4. число больных на приеме у врача в течение суток
5. число операций в клинике за день

Правильный ответ: 3

Задание 6. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Произведение двух случайных событий $A \cdot B$ – это такое событие, при котором происходит

1. событие A или событие B
2. событие A и событие B
3. событие A при условии того, что произошло событие B
4. событие B при условии того, что произошло событие A

Правильный ответ: 2

Задание 7. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Числовой характеристикой случайных величин не является

1. закон распределения
2. математическое ожидание
3. дисперсия
4. среднее квадратическое отклонение

Правильный ответ: 1

Задание 8. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Обозначение условной вероятности $P(B/A)$ означает

1. вероятность совместного проявления двух независимых событий
2. вероятность совместного проявления двух зависимых событий
3. вероятность события A при условии, что событие B произошло
4. вероятность события B, при условии, что событие A произошло

Правильный ответ: 4

Задание 9. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Высота звука зависит от:

1. тембра
2. частоты
3. акустического спектра
4. интенсивности

Правильный ответ: 2. частоты

Задание 10. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Какой знак имеет разность потенциалов между цитоплазмой и окружающей средой в невозбужденной клетке?

1. положительный
2. отрицательный
3. равен нулю

Правильный ответ: 2

Задание 11. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Назовите самое узкое место в сердечно-сосудистой системе:

1. аорта
2. артерии
3. капилляры
4. вены

Правильный ответ: 1

Задание 12. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Основной преломляющей частью оптической системы глаза является:

1. передняя камера глаза
2. хрусталик
3. роговица
4. сетчатка

Правильный ответ: 3.

Задание 13. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Произведение двух случайных событий A·B – это такое событие, при котором происходит

1. событие А или событие В
2. событие А и событие В
3. событие А при условии того, что произошло событие В
4. событие В при условии того, что произошло событие А

Правильный ответ: 2

Задание 14. Инструкция. Выберите **один** правильный ответ.

Внесистемной единицей измерения экспозиционной дозы ионизирующего излучения является:

1. рад
2. рентген
3. грэй
4. бэр

Правильный ответ: 2

Задание 15. Инструкция. Выберите **несколько** правильных ответов.

Какие ионы дают основной вклад в потенциал покоя?

1. калий
2. натрий

3. хлор
4. кальций
5. магний

Правильный ответ: 1, 2, 3

Задание 16. Инструкция. Выберите **несколько** правильных ответов.

Вязкость жидкости зависит от:

1. температуры
2. скорости течения
3. природы жидкости
4. формы молекул
5. диаметра трубы

Правильный ответ: 1, 3, 4

Задание 17. Инструкция. Выберите **несколько** правильных ответов.

Примеры корреляционных зависимостей:

1. рост и объем грудной клетки
2. радиус и длина окружности
3. диаметр и объем шара
4. возраст и масса тела
5. закон Пуазейля

Правильные ответы: 1, 4

Задание 18. Инструкция. Выберите **несколько** правильных ответов.

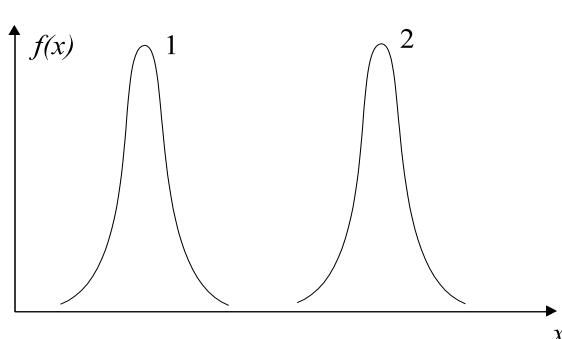
Примеры функциональных зависимостей:

1. масса тела и размер обуви
2. возраст и артериальное давление
3. сила тока и напряжение
4. время года и окраска листьев
5. уравнение Фика, описывающее диффузию

Правильные ответы: 3, 5

Задание 19. Инструкция. Выберите **несколько** правильных ответов.

Параметры для графиков нормального закона распределения. μ - математическое ожидание случайных величин, σ - среднее квадратическое отклонение.



1. $\mu_1 = \mu_2$
2. $\mu_1 > \mu_2$
3. $\mu_2 > \mu_1$
4. $\sigma_1 = \sigma_2$
5. $\sigma_1 > \sigma_2$
6. $\sigma_2 > \sigma_1$

Правильные ответы: 3, 4

Задание 20. Инструкция. Выберите **несколько** правильных ответов.

Способы задания статистического распределения

1. табличный
2. аналитический

3. графический
4. операторный
5. выборочный

Правильные ответы: 1, 2, 3

Задание 21. Укажите последовательность расположения механических колебаний и волн на шкале частот в сторону увеличения частоты:

1. Звук
2. Гиперзвук
3. Ультразвук
4. Инфразвук

Правильный ответ: 4-1-3-2

Задание 22. Укажите последовательность расположения веществ в порядке увеличения их вязкости:

1. Плазма крови
2. Вода
3. Кровь
4. Воздух
5. Сыворотка крови

Правильный ответ: 4-2-5-1-3

Задание 23. Установите соответствие между номерами стандартных отведений ЭКГ и точками на поверхности тела человека:

1. 1	A. Между левой рукой и левой ногой
2. 2	B. Между правой рукой и левой рукой
3. 3	V. Между правой рукой и левой ногой

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

Задание 24. Установите соответствие между статистическим критерием и решаемой задачей.

1. Критерий Стьюдента	A. сравнение генеральных средних при нормальном распределении случайных величин
2. Критерий Пирсона	B. сравнение генеральных средних при неизвестном законе распределении случайных величин
3. Критерий Фишера	V. определение значимости различия генеральных дисперсий
4. Критерий Уилкоксона	Г. сравнение законов распределения случайных величин

Правильный ответ: 1-А, 2-Г, 3-В, 4-Б.

Задание 25. Установите соответствие между системами активного транспорта и функцией:

1.Натрий-калиевый насос	A. Расслабление
2.Кальциевый насос	Б. Энергетика клетки

3.Протонная помпа

В. Нервное возбуждение

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

Задание 26. Установите соответствие между дозами ионизирующего излучения и системными единицами их измерения:

1.Поглощенная доза	А. Зв
2.Экспозиционная доза	Б. Гр
3. Эквивалентная доза	В. Кл/кг

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Б

Задание 27. На рисунках представлены графики законов распределения случайных величин. Установите соответствие между графиками и параметрами распределения.

μ - математическое ожидание случайных величин;

σ - среднее квадратическое отклонение.

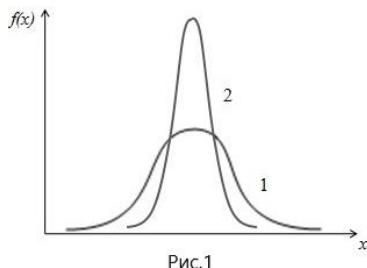


Рис.1

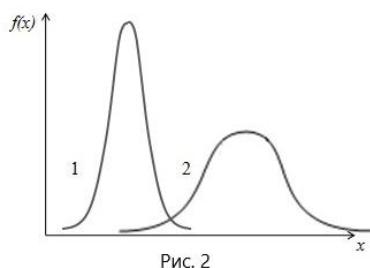


Рис. 2

1 рисунок	А. $\sigma_1 < \sigma_2$
2 рисунок	Б. $\mu_1 < \mu_2$
	В. $\sigma_1 > \sigma_2$
	Г. $\mu_1 = \mu_2$
	Д. $\mu_1 > \mu_2$

Правильный ответ: 1-В, Г, 2-А, Б.

Задания-дополнения

Инструкция для заданий дополнения: вместо прочерка впишите только одно слово или число.

28. Инструкция. Вместо прочерка впишите число.

Вероятность рождения мальчика равна 0,5. Вероятность того, что в семье две девочки равна_____.

Ответ: 0,25

29. Инструкция. Вместо прочерка впишите число.

В ящике находится 100 шаров: 18 черных, 50 синих, 20 желтых и 12 белых.

Вероятность достать цветной шар равна_____.

Правильный ответ: 0,7

30. Инструкция. Вместо прочерка впишите число.

Закон распределения дискретной случайной величины X задан таблицей.

X_i	2	3,8	4	5,5	9
P_i	0,1	0,1	0,35	0,25	?

Вероятность, соответствующая случайной величине 9, равна _____.

Правильный ответ: 0,2

31. Инструкция. Вместо прочерка впишите число.

В таблице представлены дискретные случайные величины X и их частоты встречаемости (n_i) в множестве наблюдений.

X_i	2	2,5	4	7	9
n_i	9	19	16	25	17

Модой в этом множестве наблюдений является число _____.

Правильный ответ: 7

32. Инструкция. Вместо прочерка впишите только одно слово:

Сфигмоманометр – это прибор для измерения _____ крови.

Правильный ответ: давления

33. Инструкция. Вместо прочерка впишите число.

Из слова “статистика” наугад выбирается одна буква. Какова вероятность того, что эта буква будет согласной?

Правильный ответ: 0,6.

34. Инструкция. Вместо прочерка впишите число.

При подозрении на наличие некоторого заболевания пациента отправляют на ПЦР-тест. Если заболевание действительно есть, то тест подтверждает его в 88% случаев. Если заболевания нет, то тест выявляет отсутствие заболевания в среднем в 94% случаев. Какова вероятность ложноположительного результата?

Правильный ответ: 0,06

35. Инструкция. Вместо прочерка впишите только одно слово.

Свойство жидкости, обратное вязкости, называется _____.

Правильный ответ: текучесть

36. Инструкция. Вместо прочерка впишите только одно слово.

Миелиновая оболочка нервного волокна способствует _____ скорости распространения возбуждения в 10 раз.

Правильный ответ: увеличению

37. Инструкция. Вместо прочерка впишите только одно слово:

Градиент концентраций ионов между внутренней и наружной поверхностями биологической мембранны создает _____ транспорт.

Правильный ответ: активный

Вопросы для собеседования

38. Классическое определение вероятности случайного события.

Правильный ответ: $P(A) = \frac{m}{n}$, где m -число случаев, благоприятствующих событию A , n -общее число возможных исходов.

39. Статистическое определение вероятности.

Правильный ответ: $P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m}{n}$, где где m -число опытов, в которых появилось событие A ; n - число всех проведенных опытов.

40 .Какие события называются несовместными?

Правильный ответ: События А и В называются несовместными, если появление одного события исключает появление другого.

41. Какие события называются совместными?

Правильный ответ: События А и В совместны, если появление одного из них не исключает появления другого в одном и том же испытании.

42. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.

Правильный ответ: $P(A+B) = P(A)+P(B)$, где $P(A)$ - вероятность события А, $P(B)$ - вероятность события В.

43. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.

Правильный ответ: $P(A+B) = P(A)+(B)-P(AB)$.

44. Какие события называются независимыми? Теорема умножения вероятностей для независимых событий.

Правильный ответ: Два события называются независимыми, если вероятность одного из них не меняется от появления другого.

45. Теорема умножения вероятностей для независимых событий.

Правильный ответ: $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$.

46. Какие события называются зависимыми? Теорема умножения вероятностей для зависимых событий.

Правильный ответ: Два события называются зависимыми, если вероятность одного из них меняется от появления другого события.

47. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий.

Правильный ответ: $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B/A)$

48. Математическое ожидание случайной величины.

Правильный ответ: Математическое ожидание случайной – это наиболее ожидаемое значение при многократном повторении испытаний (имеет смысл среднего значения).

49. Генеральная совокупность как понятие математической статистики. Приведите пример генеральной совокупности.

Правильный ответ: Генеральная совокупность – это множество всех мыслимых значений наблюдений (объектов), однородных относительно некоторого признака, которые могли быть сделаны.

50. Какой вид имеет график нормального закона распределения непрерывных случайных величин?

Правильный ответ: колоколообразная кривая симметричная относительно математического ожидания.

51. Вычисление выборочного среднего значения.

$$\text{Правильный ответ: } \bar{x}_e = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^K x_i n_i$$

52. Уровень значимости, его возможные значения.

Правильный ответ: Уровень значимости – это вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, при условии, что она верна

53. Выборка как понятие математической статистики.

Правильный ответ: Выборка - часть генеральной совокупности, которая охватывается экспериментом.

54. Объем выборки.

Правильный ответ: Объем выборки – это количество вариантов (число случаев) в выборке. Выборки объема меньше 30 считаются малыми.

55. Репрезентативность выборки.

Правильный ответ: Репрезентативность – это свойство выборки правильно представлять параметры генеральной совокупности.

56 Способы обеспечения репрезентативности выборки.

Правильный ответ: Увеличение объема выборки и рандомностью выбора элементов из генеральной совокупности.

57. Объясните всегда ли совпадают значение выборочного среднего и медиана?

Правильный ответ: Нет, не всегда. Среднее значение и медиана совпадают только, если распределение случайных величин описывается нормальным законом.

58. Объясните суть прямой и обратной задачи электрографии.

Правильный ответ:

Прямая задача электрографии заключается в выяснении механизма возникновения электрограммы. Обратная – в определении характеристик электрической

активности органа по измеренным потенциалам на поверхности тела. Поэтому обратную задачу называют диагностической.

59. Что называется звуком?

Правильный ответ: Звук представляет собой механическую волну, которая распространяется в упругой среде и имеет частоту, воспринимаемую ухом человека, от 16 Гц до 20 кГц..

60. Какое увеличение микроскопа называется полезным увеличением.

Правильный ответ: Полезное увеличение – это увеличение, при котором глаз различает все элементы структуры объекта, разрешаемые микроскопом.

61. Понятие доказательной медицины.

Правильный ответ: Доказательная медицина - это подход к медицинской практике, при котором решения о применении профилактических, диагностических и лечебных мероприятий принимаются исходя из имеющихся доказательств их эффективности и безопасности.

62. Что такое гистограмма? Как используют гистограмму в статистическом анализе?

Правильный ответ: Гистограмма – это ступенчатая фигура, состоящая из смежных прямоугольников одинаковой ширины, равной ширине класса и высоты, равной частоте встречаемости.

63. Доверительный интервал как интервальная оценка параметров генеральной совокупности.

Правильный ответ: Интервал, в котором с той или иной заранее заданной вероятностью находится генеральный параметр.

64. На каких физических явлениях основана работа источников ультразвука?

Правильный ответ: В основе работы источников ультразвука лежат два явления: магнитострикция и обратный пьезоэлектрический эффект.

65. Сформулируйте основной закон Ньютона для течения вязкой жидкости.

Правильный ответ: Сила внутреннего трения F между слоями движущейся жидкости прямо пропорциональна скорости сдвига и площади поверхности соприкасающихся слоев, а коэффициентом пропорциональности является коэффициент вязкости.

66. Объясните, в чем заключается способность глаза к аккомодации.

Правильный ответ: Аккомодация – это приспособление глаза к отчетливому видению предметов, находящихся на разных расстояниях от него за счет изменения кривизны хрусталика глаза. Для четкого видения предмета его изображение должно фокусироваться на сетчатке.

67. С помощью какого инструментария проводится аусcultация?

Правильный ответ: Фонендоскоп, стетоскоп

68. Какая линза применяется для коррекции близорукости (миопии)?

Правильный ответ: Рассеивающая

69. Перечислите недостатки оптической системы глаза.

Правильный ответ: близорукость (миопия), дальнозоркость (гиперметропия) и астигматизм.

70. Какая линза применяется для коррекции дальнозоркости (гиперметропии)?

Правильный ответ: Собирающая

71. Какая линза применяется для коррекции астигматизма?

Правильный ответ: Цилиндрическая

72. Объясните, в чем заключается суть эффекта Доплера.

Правильный ответ: Изменение частоты колебаний, воспринимаемых наблюдателем, вследствие движения источника волн и наблюдателя относительно друг друга.

73. Применение эффекта Доплера в медицине?

Правильный ответ: Определение скорости движения тел в оптически непрозрачной среде.

74. Что такое предел разрешения глаза? Чему равен предел разрешения глаза при нахождении предмета на расстоянии наилучшего зрения?

Правильный ответ: Предел разрешения глаза – это минимальное расстояние между крайними точками предмета, которые глаз различает отдельно. При нахождении предмета на расстоянии наилучшего зрения для здорового глаза предел разрешения равен 70 мкм, что соответствует толщине лезвия.

75. Для чего при ультразвуковом исследовании или ультразвуковой терапии поверхность тела пациента необходимо смазывать гелем?

Правильный ответ: Для исключения воздушной прослойки и выравнивания акустических сопротивлений.

76. Объясните, как влияет объем выборки на ширину доверительного интервала?

Правильный ответ: При увеличении объема выборки ширина доверительного интервала уменьшается

77. Перечислите виды пассивного транспорта через биологическую мембрану.

Правильный ответ: Простая диффузия, белковый канал и облегченная диффузия.

78. Перечислите общие функции биологических мембран.

Правильный ответ: Барьерная, механическая, матричная

79. Перечислите основные положения теории Эйнштейна, описывающей электрическую активность миокарда.

Правильный ответ:

1. Сердце есть токовый диполь с дипольным моментом, называемым электрический вектор сердца – ЭВС.

2. ЭВС находится в однородной проводящей среде, которой являются ткани организма

3. ЭВС меняется по величине и направлению в соответствии с фазами возбуждения.

4. Существует связь между ЭВС и разностью потенциалов между точками на поверхности тела.

80. Физические основы метода перкуссии.

Правильный ответ: Перкуссия – это метод исследования внутренних органов, основанный на простукивании по поверхности тела больного с оценкой характера возникающих при этом звуков.

81. Что называется отведением в электрокардиографии? Назовите три стандартных отведения.

Правильный ответ: Отведением называется разность потенциалов между двумя точками на поверхности тела. Первое отведение – между правой и левой рукой, второе – между правой рукой и левой рукой, третье – между левой рукой и левой ногой

82. Что такое защита от ионизирующего излучения? Какие виды защиты существуют?

Правильный ответ: Защита от ионизирующего излучения – это совокупность мер, обеспечивающих защиту от негативных последствий излучения и некоторых способах уменьшения дозы облучения. Основные способы защиты – временем, расстоянием и материалом.

Ситуационные задачи

Задача 1. При ультразвуковой эхолокации отраженный от объекта исследования сигнал был принят датчиком через 65 мкс после испускания. На какой глубине располагается граница, от которой произошло отражение, если скорость ультразвука в тканях равна 1540 м/с?

Эталон ответа: 5 см

Задача 2. Интенсивность сердечных тонов, воспринимаемых через стетоскоп, равна 10^{-11} Вт/м². Чему равен уровень интенсивности тонов сердца при этом? Пороговая интенсивность звука составляет 10^{-12} Вт/м².

Эталон ответа: 10 дБ

Задача 3. Плотность потока формамида через плазматическую мембрану равна $8 \cdot 10^{-6}$ М·см/с. Разность концентраций этого вещества внутри и снаружи мембранны равна $0,5 \cdot 10^{-4}$ М. Чему равен

коэффициент проницаемости плазматической мембраны для формамида? Ответ дать в единицах см/с.

Эталон ответа: 0,16 см/с

Задача 4. Произошло сужение сосуда. Объясните как при этом изменится скорость течения крови.

Эталон ответа: скорость кровотока возрастает

Задача 5. При записи электрокардиограммы на миллиметровой бумаге со скоростью 25 мм/с R-R интервал оказался равным 22 мм. Определите частоту сердечных сокращений в единицах уд/мин.

Эталон ответа: 68 уд/мин

Задача 6. При записи электрокардиограммы на миллиметровой бумаге высота R зубца оказалась равной 14 мм. Определить амплитуду R зубца в мВ, если калибровочный сигнал с амплитудой 1 мВ имеет высоту 10 мм.

Эталон ответа: 1,4 мВ

Задача 7. Найти увеличение окуляра, если увеличение микроскопа с объективом, увеличивающим в 20 раз, составляет 220.

Эталон ответа: 11

Задача 8. Найти числовую апертуру иммерсионного оптического микроскопа, если синус апертурного угла равен 0,94, а в качестве иммерсии используют кедровое масло с показателем преломления $n = 1,5$.

Эталон ответа: 1,41

Задача 9. Сколько процентов ядер радиоактивного йода с периодом полураспада 8 суток распадется за 16 суток?

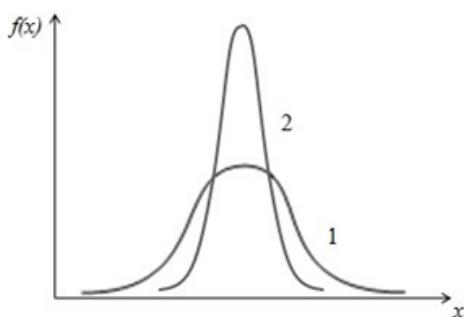
Эталон ответа: 75%

Задача 10. Кролик массой 4 кг облучался электронами с энергией 10^{-12} Дж. Определить поглощенную дозу, если телом животного поглощено 10^{12} электронов. Ответ указать в системных единицах измерения поглощенной дозы.

Эталон ответа: 0,25 Гр

Задача 11. Изучали влияние иммунодепрессантов на агрегацию тромбоцитов. Среднее значение концентрации тромбоцитов в группе, принимающих иммунодепрессанты оказалось равным $\bar{X}_{\text{в1}} = 200$ ($10^9/\text{л}$), исправленное значение дисперсии $S_1^2 = 990$ ($10^9/\text{л}$)². В контрольной группе пациентов, не принимающих лекарство, эти показатели составили $\bar{X}_{\text{в2}} = 200$ ($10^9/\text{л}$), $S_2^2 = 500$ ($10^9/\text{л}$)². Проверка по критерию Пирсона установила нормальный закон распределения случайных величин в обеих группах. Изобразите схематически графики законов распределения концентрации тромбоцитов в первой и второй группах.

Эталон ответа:



Задача 12. Вероятность попадания в опухолевую клетку «мишень» первого радионуклида равна $P_1=0,7$. Вероятность того, что второй радионуклид попадет в опухолевую клетку $P_2=0,8$. Найти вероятность поражения клетки «мишени», если бы одновременно использовались оба препарата.

Эталон ответа: 0,94

Задача 13. Медсестра обслуживает трех пациентов. Вероятность того, что в течение часа пациент потребует внимания медсестры, равна для первого пациента – 20%, для второго – 50%, для третьего – 70%. Найти вероятность того, что по крайней мере один из пациентов не потребует внимания медсестры в течение часа.

Эталон ответа: 0,93

Задача 14. В ящике 80 пробирок, из которых 4 имеют трещины. Найти вероятность того, что вынутые одна за другой две пробирки окажутся с трещинами.

Эталон ответа: 0,0019

Задача 15. В коробке лежат 10 белых, 5 розовых и 5 желтых таблеток. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекают одну таблетку, не возвращая ее в коробку. Найдите вероятность того, что при первом испытании появится белая таблетка, при втором - розовая и при третьем – желтая.

Эталон ответа: $25/684 = 0,0365$

Задача 16. При подозрении на наличие некоторого заболевания пациента отправляют на ПЦР-тест. Если заболевание действительно есть, то тест подтверждает его в 80% случаев. Если заболевания нет, то тест выявляет отсутствие заболевания в среднем в 90% случаев. Известно, что в среднем тест оказывается положительным у 20% пациентов, направленных на тестирование.

Какова вероятность того, что направленный на ПЦР-тест пациент действительно имеет это заболевание?

Эталон ответа: $1/7 = 0,143$

Задача 17. Изучали различие в среднем росте студентов мужского пола на 1 и 2 курсов медицинского университета. В результате измерения роста двадцати случайным образом отобранных студентов 1 курса ($n_x=20$) и двадцати двух студентов 2 курса ($n_y=22$) получены следующие результаты: средний рост студентов 1 курса составил 178 см, а 2-го курса 181 см. Оценки дисперсий роста студентов оказались равными. Случайные величины распределены по нормальному закону. Экспериментальное значение критерия Стьюдента оказалось равным $t_{\text{эксп}}=1,9$. Можно ли на основании полученных результатов утверждать, что рост всех студентов 2 курса медицинского университета (представляющих генеральную совокупность), в среднем больше, чем студентов 1 курса, или же полученный результат случаен и обусловлен особенностями взятых выборочных совокупностей?

Таблица критических значений t-критерия Стьюдента

Число степеней свободы f	Уровни значимости α , % (двустороннее ограничение)			Число степеней свободы f	Уровни значимости α , % (двустороннее ограничение)		
	5	1	0,1		5	1	0,1
1	12,71	63,66	64,60	18	2,10	2,88	3,92
2	4,30	9,92	31,60	19	2,09	2,86	3,88
3	3,18	5,84	12,92	20	2,09	2,85	3,85
4	2,78	4,60	8,61	21	2,08	2,83	3,82
5	2,57	4,03	6,87	22	2,07	2,82	3,79
6	2,45	3,71	5,96	23	2,07	2,81	3,77
7	2,37	3,50	5,41	24	2,06	2,80	3,75
8	2,31	3,36	5,04	25	2,06	2,79	3,73
9	2,26	3,25	4,78	26	2,06	2,78	3,71
10	2,23	3,17	4,59	27	2,05	2,77	3,69
11	2,20	3,11	4,44	28	2,05	2,76	3,67
12	2,18	3,05	4,32	29	2,05	2,76	3,66
13	2,16	3,01	4,22	30	2,04	2,75	3,65
14	2,14	2,98	4,14	40	2,02	2,70	3,55
15	2,13	2,95	4,07	60	2,0	2,66	3,46
16	2,12	2,92	4,02	120	1,98	2,62	3,37
17	2,11	2,90	3,97	∞	1,96	2,58	3,29

Эталон ответа: нулевая гипотеза: генеральные средние различаются незначимо, полученный результат случаен

Задача 18. Были исследованы две независимые выборки объемом 30 больных каждая, перенесших операцию на сердце. Использовались два способа анестезии. У больных первой выборки, (первый способ анестезии), минимальное среднее диастолическое давление составило $\bar{x}_1 = 67$ мм рт. ст., а среднее квадратическое отклонение $S_1 = 12,2$ мм рт. ст. У больных второй группы, (в качестве наркоза использовался другой препарат), $\bar{x}_2 = 73$ мм рт. ст., а $S_2 = 14,4$ мм рт. ст. Наблюданное значение критерия Стьюдента $t_{\text{набл}} = 1,9$. Действительно ли препарат №1 в большей степени снижает артериальное давление? Оценить статистическую значимость различия средних при уровне значимости 0,05.

Таблица критических значений t-критерия Стьюдента

Число степеней свободы f	Уровни значимости α , % (двустороннее ограничение)			Число степеней свободы f	Уровни значимости α , % (двустороннее ограничение)		
	5	1	0,1		5	1	0,1
1	12,71	63,66	64,60	18	2,10	2,88	3,92
2	4,30	9,92	31,60	19	2,09	2,86	3,88
3	3,18	5,84	12,92	20	2,09	2,85	3,85
4	2,78	4,60	8,61	21	2,08	2,83	3,82
5	2,57	4,03	6,87	22	2,07	2,82	3,79
6	2,45	3,71	5,96	23	2,07	2,81	3,77
7	2,37	3,50	5,41	24	2,06	2,80	3,75
8	2,31	3,36	5,04	25	2,06	2,79	3,73
9	2,26	3,25	4,78	26	2,06	2,78	3,71
10	2,23	3,17	4,59	27	2,05	2,77	3,69
11	2,20	3,11	4,44	28	2,05	2,76	3,67
12	2,18	3,05	4,32	29	2,05	2,76	3,66
13	2,16	3,01	4,22	30	2,04	2,75	3,65
14	2,14	2,98	4,14	40	2,02	2,70	3,55
15	2,13	2,95	4,07	60	2,0	2,66	3,46
16	2,12	2,92	4,02	120	1,98	2,62	3,37
17	2,11	2,90	3,97	∞	1,96	2,58	3,29

Эталон ответа: нулевая гипотеза: генеральные средние различаются незначимо, препарат №1 не снижает артериальное давление в большей степени, чем препарат №2.

Задача 19. При исследовании влияния курения на развитие ишемической болезни сердца изучалась агрегация тромбоцитов. 111 добровольцев выкуривали по сигарете. До и после курения у них были взяты пробы крови и определена агрегация тромбоцитов. Используя критерий знаков, получили следующие результаты: 86 разностей – положительные; 4 – нулевые и 20 – отрицательные. Критическое значение критерия $n_{\text{крит}} = 44,6$ при $\alpha \leq 0,05$. Что можно сказать: изменение агрегации тромбоцитов статистически значимо или нет?

Эталон ответа: альтернативная гипотеза: изменение агрегации тромбоцитов статистически значимо.

Задача 20. Для проверки эффективности нового лекарственного препарата А отобраны две группы больных. Одна группа ($n_1 = 50$ человек) контрольная, которая получала плацебо, а вторая группа ($n_2 = 70$ человек) получала препарат А. Среднее значение некоторого гемодинамического показателя составило $\bar{x}_1 = 78,5$ - в первой группе и $\bar{x}_2 = 85$ во второй. Различие генеральных дисперсий незначимо. При уровне значимости $\alpha \leq 0,05$

выяснить, действительно ли препарат эффективен? Наблюдаемое значение t - критерия Стьюдента $t_{набл} = 4$, $t_{крит} = 1,98 (\alpha \leq 0,05)$.

Таблица критических значений t-критерия Стьюдента

Число степеней свободы f	Уровни значимости α , % (двустороннее ограничение)			Число степеней свободы f	Уровни значимости α , % (двустороннее ограничение)		
	5	1	0,1		5	1	0,1
1	12,71	63,66	64,60	18	2,10	2,88	3,92
2	4,30	9,92	31,60	19	2,09	2,86	3,88
3	3,18	5,84	12,92	20	2,09	2,85	3,85
4	2,78	4,60	8,61	21	2,08	2,83	3,82
5	2,57	4,03	6,87	22	2,07	2,82	3,79
6	2,45	3,71	5,96	23	2,07	2,81	3,77
7	2,37	3,50	5,41	24	2,06	2,80	3,75
8	2,31	3,36	5,04	25	2,06	2,79	3,73
9	2,26	3,25	4,78	26	2,06	2,78	3,71
10	2,23	3,17	4,59	27	2,05	2,77	3,69
11	2,20	3,11	4,44	28	2,05	2,76	3,67
12	2,18	3,05	4,32	29	2,05	2,76	3,66
13	2,16	3,01	4,22	30	2,04	2,75	3,65
14	2,14	2,98	4,14	40	2,02	2,70	3,55
15	2,13	2,95	4,07	60	2,0	2,66	3,46
16	2,12	2,92	4,02	120	1,98	2,62	3,37
17	2,11	2,90	3,97	∞	1,96	2,58	3,29

Эталон ответа: альтернативная гипотеза: генеральные средние различаются значимо. Препарат эффективен.

Задача 21. Построить дискретный вариационный ряд распределения 10 абитуриентов по числу баллов, полученных ими на ЕГЭ:

39; 50; 40; 90; 42; 42; 50, 50; 50; 42.

Указывать относительную частоту встречаемости варианты.

Эталон ответа:

X _i	39	40	42	50	90
p _i	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

Задача 22. Уличный шум с уровнем интенсивности 80 дБ воспринимается в комнате, как шум с уровнем интенсивности 30 дБ. Вычислите отношение интенсивностей звука на улице и в комнате. Уровень интенсивности звука определяется по формуле

$$L = 10 \cdot \log_{10} \frac{I}{I_0}, \text{ где } I \text{ – интенсивность звука, } I_0 \text{ – порог слышимости.}$$

Эталон ответа: 10^5

Задача 23. В таблице приведены эмпирические и вычисленные по нормальному закону частоты распределения длины ступни у 287 новорожденных. Из приведенных данных видно, что между этими частотами нет полного совпадения. При $\alpha \leq 0,05$ нужно

установить, случайны или закономерны эти различия, т.е. следует ли это распределение нормальному закону. Расчет χ^2 – критерия дал значение 1,58.

Эмпирические частоты	3	9	12	31	71	82	46	19	8	6
Теоретические частоты	1,6	10	12	34	68	78	51	20	9	5

Значения χ^2 критерия Пирсона.

Числа степеней свободы <i>f</i>	Уровни значимости, %				
	10	5	2	1	0,1
1	2,71	3,84	5,41	6,64	10,83
2	4,60	5,99	7,82	9,21	13,82
3	6,25	7,81	9,84	11,34	16,27
4	7,78	9,49	11,67	13,28	18,46
5	9,24	11,07	13,39	15,09	20,52
6	10,64	12,59	15,03	16,81	22,46
7	12,02	14,07	16,62	18,48	24,32
8	13,36	15,51	18,17	20,09	26,12
9	14,68	16,92	19,68	21,67	27,88
10	15,99	18,31	21,16	23,21	29,59
11	17,28	19,68	22,62	24,72	31,26

Эталон ответа: нулевая гипотеза: распределение случайных величин описывается нормальным законом.

Задача 24. Дискретная случайная величина задана законом распределения:

X _i	3	4	4,2	5	6
P _i	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1

Вычислите математическое ожидание для заданного распределения.

Эталон ответа: 4,54

Задача 25. Измерения пульса 20 больных, проведенные после некоторой процедуры, и 18 больных контрольной группы дали следующие результаты: для I группы X = 88 уд/мин, для II группы Y=68 уд/мин; оценки дисперсий соответственно равны: S²_x=19 (уд/мин)², S²_y=4 (уд/мин)². Расчетное значение t критерия составило $t_{набл} = 3,87$. При уровне значимости $\alpha \leq 0,05$ определить, значимо ли различаются средние значения пульса у больных этих двух групп?

Таблица критических значений t-критерия Стьюдента

Число степеней свободы f	Уровни значимости α , % (двустороннее ограничение)			Число степеней свободы f	Уровни значимости α , % (двустороннее ограничение)		
	5	1	0,1		5	1	0,1
1	12,71	63,66	64,60	18	2,10	2,88	3,92
2	4,30	9,92	31,60	19	2,09	2,86	3,88
3	3,18	5,84	12,92	20	2,09	2,85	3,85
4	2,78	4,60	8,61	21	2,08	2,83	3,82
5	2,57	4,03	6,87	22	2,07	2,82	3,79
6	2,45	3,71	5,96	23	2,07	2,81	3,77
7	2,37	3,50	5,41	24	2,06	2,80	3,75
8	2,31	3,36	5,04	25	2,06	2,79	3,73
9	2,26	3,25	4,78	26	2,06	2,78	3,71
10	2,23	3,17	4,59	27	2,05	2,77	3,69
11	2,20	3,11	4,44	28	2,05	2,76	3,67
12	2,18	3,05	4,32	29	2,05	2,76	3,66
13	2,16	3,01	4,22	30	2,04	2,75	3,65
14	2,14	2,98	4,14	40	2,02	2,70	3,55
15	2,13	2,95	4,07	60	2,0	2,66	3,46
16	2,12	2,92	4,02	120	1,98	2,62	3,37
17	2,11	2,90	3,97	∞	1,96	2,58	3,29

Этalon ответа: альтернативная гипотеза: различие средних значений пульса является статистически значимым и обусловлено влиянием процедуры.

Задача 26. Измерения пульса 10 больных, проведенные после некоторой процедуры, и 12 больных не получавших процедуру, дали следующие результаты: для I группы $X = 70$ уд/мин, для II группы $Y=68$ уд/мин; оценки дисперсий соответственно равны: $S_x^2=9$ ($\text{уд}/\text{мин}$) 2 , $S_y^2=4$ ($\text{уд}/\text{мин}$) 2 . При уровне значимости $\alpha < 0,05$ проверить гипотезу о равенстве генеральных дисперсий по данным приведенных исследований.

Таблица критических значений распределения Фишера-Сnedекора
 $a = 5\%$ (верхняя строка) и $a = 1\%$ (нижняя строка)

f_2	f_1 – степени свободы для большей дисперсии											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244
	4052	4999	5403	5625	5764	5889	5928	5981	6022	6056	6082	6106
2	18,5	19,0	19,2	19,3	19,3	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
	98,5	99,0	99,2	99,3	99,3	99,3	99,3	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4
3	10,1	9,6	9,3	9,1	9,0	8,9	8,9	8,8	8,8	8,8	8,8	8,7
	34,1	30,8	29,5	28,7	28,2	27,9	27,7	27,5	27,3	27,2	27,1	27,1
4	7,7	6,9	6,6	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	6,0	5,9	5,9	5,9
	21,2	18,0	16,7	16,0	15,5	15,2	15,0	14,8	14,7	14,5	14,5	14,4
5	6,6	5,8	5,4	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7
	16,3	13,3	12,1	11,4	11,0	10,7	10,5	10,3	10,2	10,1	10,0	9,9
6	6,0	5,1	4,8	4,5	4,4	4,3	4,2	4,2	4,1	4,1	4,0	4,0
	13,7	10,9	9,8	9,2	8,8	8,5	8,3	8,1	8,0	7,9	7,8	7,7
7	5,6	4,7	4,4	4,1	4,0	3,9	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6
	12,3	9,6	8,5	7,9	7,5	7,2	7,0	6,8	6,7	6,6	6,5	6,5
8	5,3	4,5	4,1	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3
	11,3	8,7	7,6	7,0	6,6	6,4	6,2	6,0	5,9	5,8	5,7	5,7
9	5,1	4,3	3,9	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1
	10,6	8,0	7,0	6,4	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1
10	5,0	4,1	3,7	3,5	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9
	10,0	7,6	6,6	6,0	5,6	5,4	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7
11	4,8	4,0	3,6	3,4	3,2	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8
	9,9	7,2	6,2	5,7	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,5	4,5	4,4
12	4,8	3,9	3,5	3,3	3,1	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7
	9,3	6,9	6,0	5,4	5,1	5,8	4,7	4,5	4,4	4,3	4,2	4,2
13	4,7	3,8	3,4	3,2	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6
	9,1	6,7	5,7	5,2	4,9	4,6	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	4,0

Этalon ответа: нулевая гипотеза: различие между генеральными дисперсиями незначимо.

Задача 27. Изучали влияние кобальта на массу тела кроликов. Опыт проводился на двух группах животных: опытной объемом 13 и контрольной объемом 12. Опытные кролики в

отличие от контрольных ежедневно получали добавку к рациону в виде хлористого кобальта по 0,06 г на 1 кг массы. За время опыта животные дали следующие прибавки живой массы тела: $X_1 = 638$ г при дисперсии $S_1^2 = 1000$ г² против $X_2 = 626$ г и дисперсии $S_2^2 = 3000$ г² у контрольной группы. Можно ли для оценки достоверности этой разности использовать критерий Стьюдента? Привести обоснование – расчеты с использованием критерия Фишера при $\alpha \leq 0,05$.

Таблица критических значений распределения Фишера-Сnedекора
 $a = 5\%$ (верхняя строка) и $a = 1\%$ (нижняя строка)

f_2	f_1 – степени свободы для большей дисперсии											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	
4052	4999	5403	5625	5764	5889	5928	5981	6022	6056	6082	6106	
2	18,5	19,0	19,2	19,3	19,3	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	
	98,5	99,0	99,2	99,3	99,3	99,3	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	
3	10,1	9,6	9,3	9,1	9,0	8,9	8,9	8,8	8,8	8,8	8,7	
	34,1	30,8	29,5	28,7	28,2	27,9	27,7	27,5	27,3	27,2	27,1	
4	7,7	6,9	6,6	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	6,0	6,0	5,9	
	21,2	18,0	16,7	16,0	15,5	15,2	15,0	14,8	14,7	14,5	14,4	
5	6,6	5,8	5,4	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	
	16,3	13,3	12,1	11,4	11,0	10,7	10,5	10,3	10,2	10,1	10,0	
6	6,0	5,1	4,8	4,5	4,4	4,3	4,2	4,2	4,1	4,1	4,0	
	13,7	10,9	9,8	9,2	8,8	8,5	8,3	8,1	8,0	7,9	7,7	
7	5,6	4,7	4,4	4,1	4,0	3,9	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	
	12,3	9,6	8,5	7,9	7,5	7,2	7,0	6,8	6,7	6,6	6,5	
8	5,3	4,5	4,1	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	
	11,3	8,7	7,6	7,0	6,6	6,4	6,2	6,0	5,9	5,8	5,7	
9	5,1	4,3	3,9	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	
	10,6	8,0	7,0	6,4	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,3	5,1	
10	5,0	4,1	3,7	3,5	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	
	10,0	7,6	6,6	6,0	5,6	5,4	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	
11	4,8	4,0	3,6	3,4	3,2	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	
	9,9	7,2	6,2	5,7	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,5	4,4	
12	4,8	3,9	3,5	3,3	3,1	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	
	9,3	6,9	6,0	5,4	5,1	5,8	4,7	4,5	4,4	4,3	4,2	
13	4,7	3,8	3,4	3,2	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	
	9,1	6,7	5,7	5,2	4,9	4,6	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	

Эталон ответа: Различие генеральных дисперсий значимо. Критерий Стьюдента для сравнения генеральных средних применять нельзя.

Задача 28. Изучали системическое артериальное давление больных в начальной стадии шока (мм рт. ст.). Объем выборки $n=28$. Проведена статистическая обработка данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА НА КОМПЬЮТЕРЕ:

Границы интервалов	Частота
80 - 85	0,3
85 - 90	0,25
90 - 95	0,15
95 - 100	0,1
100 - 105	0,1
105 - 110	0,05
110 - 115	0,05

При $\alpha \leq 0,05$ установите, следует ли распределение случайных величин нормальному закону. Расчет наблюдаемого значения критерия Пирсона: $\chi^2_{набл} = 10,58$.

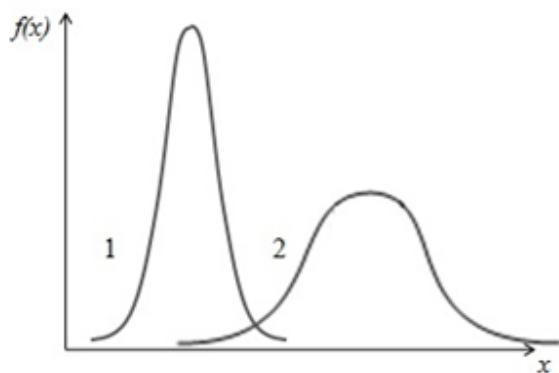
Значения χ^2 критерия Пирсона.

Числа степеней свободы f	Уровни значимости, %				
	10	5	2	1	0,1
1	2,71	3,84	5,41	6,64	10,83
2	4,60	5,99	7,82	9,21	13,82
3	6,25	7,81	9,84	11,34	16,27
4	7,78	9,49	11,67	13,28	18,46
5	9,24	11,07	13,39	15,09	20,52
6	10,64	12,59	15,03	16,81	22,46
7	12,02	14,07	16,62	18,48	24,32
8	13,36	15,51	18,17	20,09	26,12
9	14,68	16,92	19,68	21,67	27,88
10	15,99	18,31	21,16	23,21	29,59
11	17,28	19,68	22,62	24,72	31,26

Эталон ответа: альтернативная гипотеза: при $\alpha \leq 0,05$ распределение случайных величин не описывается нормальным законом.

Задача 29. В эксперименте изучали гемограммы больных анемией ($n_1=70$) и здоровых пациентов ($n_2=50$). В первой группе среднее значение уровня гемоглобина оказалось равным $\bar{X}_{\text{в1}} = 90$ г/л, исправленное значение дисперсии $S_1^2 = 10$ (г/л)². Во второй группе эти показатели приняли значения $\bar{X}_{\text{в2}} = 120$ г/л, $S_2^2 = 30$ (г/л)². Распределение случайных величин в обеих группах описывается нормальным законом. Изобразите схематически графики законов распределения уровней гемоглобина в первой и второй группах.

Эталон ответа:



Задача 30. Вычислите выборочное среднее значение массы новорожденных детей по набору выборочных данных. Чему равен объем представленной выборки?

Масса в кг: 3; 2,5; 3,5; 3; 3; 3,5; 3,5; 2,5; 3; 2,5.

Эталон ответа: 3 кг

КРИТЕРИИ оценивания компетенций и шкалы оценки

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или удовлетворительный (пороговый) уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или достаточный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать знания при решении заданий, отсутствие самостоятельности в применении умений. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована на удовлетворительном уровне.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных образцам, что подтверждает наличие сформированной компетенции на более высоком уровне. Наличие такой компетенции на достаточном уровне свидетельствует об устойчиво закрепленном практическом навыке	Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения нестандартных заданий в рамках дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Критерии оценивания тестового контроля:

процент правильных ответов	Отметки
91-100	отлично
81-90	хорошо
70-80	удовлетворительно
Менее 70	неудовлетворительно

При оценивании заданий с выбором нескольких правильных ответов допускается одна ошибка.

Критерии оценивания собеседования:

Отметка	Дескрипторы		
	прочность знаний	умение объяснять (представлять) сущность явлений, процессов, делать	логичность и последовательность ответа

		выводы	
отлично	прочность знаний, знание основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; логичностью и последовательностью ответа	высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры	высокая логичность и последовательность ответа
хорошо	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе	умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе	логичность и последовательность ответа
удовлетворительно	удовлетворительные знания процессов изучаемой предметной области, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительное умение давать аргументированные ответы и приводить примеры; удовлетворительно сформированные навыки анализа явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительная логичность и последовательность ответа
неудовлетворительно	слабое знание изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, слабые навыки анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа	неумение давать аргументированные ответы	отсутствие логичности и последовательности ответа

Критерии оценивания ситуационных задач:

Отметка	Дескрипторы			
	понимание проблемы	анализ ситуации	навыки решения ситуации	профессиональное мышление

отлично	полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены	высокая способность анализировать ситуацию, делать выводы	высокая способность выбрать метод решения проблемы, увереные навыки решения ситуации	высокий уровень профессионального мышления
хорошо	полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены	способность анализировать ситуацию, делать выводы	способность выбрать метод решения проблемы увереные навыки решения ситуации	достаточный уровень профессионального мышления. Допускается одна-две неточности в ответе
удовлетворител ьно	частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены	удовлетворитель ная способность анализировать ситуацию, делать выводы	удовлетворительн ые навыки решения ситуации, сложности с выбором метода решения задачи	достаточный уровень профессионального мышления. Допускается более двух неточностей в ответе либо ошибка в последовательности решения
неудовлетворит ельно	непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу	низкая способность анализировать ситуацию	недостаточные навыки решения ситуации	отсутствует