

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Прикладная биостатистика»
для обучающихся 2025 года поступления
по образовательной программе
33.05.01. Фармация,
направленность (профиль) Фармация,
(специалитет),
форма обучения очная
2025-2026 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

1.1. Оценочные средства для проведения аттестации на занятиях семинарского типа

Аттестация на занятиях семинарского типа включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам, оценка освоения практических навыков (умений).

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1, ОПК-1.1.1, ПК-10.1.1

1. Статистическая гипотеза - это:

- 1) любое предположение, используемое в статистическом исследовании
- 2) предположение относительно статистических характеристик результатов измерений или относительно их закона распределения
- 3) научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте

2. Критерий - это:

- 1) отличительный признак, принимаемый за норму, мерило
- 2) то, что удостоверяет объективную истинность познания
- 3) набор правил, принимаемых для проверки статистической гипотезы

3. Мощность критерия представляет собой:

- 1) объекты, вводимые в процесс производства
- 2) вероятность не совершить ошибку второго рода
- 3) вероятность не совершить ошибку первого рода

4. Ошибка первого рода - это:

- 1) принятие основной гипотезы, когда она ошибочна
- 2) отклонение основной гипотезы, когда она правильна
- 3) отклонение альтернативной гипотезы, когда она правильна

4) ошибка при исчислении статистического показателя

5. Ошибка второго рода - это:

- 1) принятие основной гипотезы, когда она ошибочна
- 2) отклонение основной гипотезы, когда она правильна
- 3) ошибка при установлении истинного значения признака
- 4) принятие альтернативной гипотезы, когда она ошибочна

6. Уровень значимости - это:

- 1) вероятность, с которой гарантируется надежность результата исчисления того или иного показателя
- 2) величина количественного показателя или степень проявления качественного показателя
- 3) вероятность, соответствующая отклонению верной гипотезы

7. Критическая область значений - это:

- 1) максимальные значения признака
- 2) минимальные значения признака
- 3) область, попадание значения статистического критерия в которую приводит к отклонению испытываемой статистической гипотезы
- 4) область, попадание значения статистического критерия в которую приводит к принятию испытываемой статистической гипотезы

8. Нулевая гипотеза - это:

- 1) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить
- 2) гипотеза, определяющая закон распределения
- 3) гипотеза о равенстве нулю параметра распределения
- 4) гипотеза о достоверности наблюдаемых различий

9. Альтернативная гипотеза - это:

- 1) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить
- 2) гипотеза, определяющая закон распределения
- 3) гипотеза, противоположная нулевой
- 4) гипотеза о неравенстве нулю параметра распределения

10. Нулевую гипотезу отвергают, если:

- 1) наблюдаемые значения статистики критерия попадают в критическую область
- 2) наблюдаемые значения статистики критерия не попадают в критическую область

3) наблюдаемые значения статистики критерия попадают в допустимую область

4) наблюдаемые значения статистики критерия равны нулю

1.1.2. Примеры ситуационных задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.2.1, УК-1.3.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-6.3.1, ПК-10.2.1

Задача 1. При выборке объемом $n_1 = 40$ найдена средняя масса $\langle M_1 \rangle = 0,5\text{г}$ таблеток, взятых из первой партии; по выборке $n_2 = 50$ найдена средняя масса $\langle M_2 \rangle = 0,505\text{г}$ таблеток, взятых из второй партии. Известны оценки дисперсий: $m_1^2 = 2,5 \times 10^{-5}$, $m_2^2 = 3,6 \times 10^{-5}$. При уровне значимости 0,05 выяснить, можно ли считать различие в средних значениях масс таблеток случайным.

Задача 2. Задан временной ряд:

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X	12	15	18	22	25	31	32	37	41

Построить линейную модель, параметры которой оценить МНК.

Построить точечный прогноз на два шага вперед.

Отобразить на графиках фактические данные, результаты расчетов и прогнозирования.

1.1.3. Пример варианта контрольной работы

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.2.1, УК-1.3.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-6.3.1, ПК-10.2.1

Задача 1. Перед сдачей экзамена у студентов определялась частота пульса. Были получены следующие данные: у 2 студентов – 76 ударов в минуту, у 3 студентов – 80 ударов в минуту, у 4 студентов – 108 ударов в минуту, у 2 студентов – 116 ударов в минуту, у 20 студентов – 88 ударов в минуту, у 6 студентов – 98 ударов в минуту, у 17 студентов – 86 ударов в минуту

После сдачи экзамена она составляла у 19 студентов – 78 ударов в минуту, у 3 студентов – 76 ударов в минуту, у 3 студентов – 75 ударов в минуту, у 4 студентов – 75 ударов в минуту, у 2 студентов – 85 ударов в минуту, у 6 студентов – 82 удара в минуту, у 17 студентов – 79 ударов в минуту.

Введите данные в Excel. Постройте гистограммы. Рассчитайте параметры выборок. Определите, достоверно ли отличается показатель частоты пульса перед экзаменом от частоты пульса у этих же студентов после экзамена (при уровне значимости $p < 0,05$)? Определите доверительные интервалы для генеральных средних значений частоты пульса до и после экзамена.

Задача 2. Даны результаты измерений частоты сердечных сокращений 11 студентов, проведенных сразу после окончания занятий по физкультуре (выборка X1), и 10 студентов – через 30 минут после окончания занятий по физкультуре (выборка X2):

оценки дисперсий соответственно равны $S^2_1 = 139,9$, $S^2_2 = 74,2$. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о равенстве генеральных дисперсий по результатам проведенных измерений.

Задача 3. Исследовалось влияние тренинга на уровень тревожности.

Исходные данные оформлены в виде следующей таблицы:

N	Фамилия	Уровень тревожности до тренинга	Уровень тревожности после тренинга
1.	Иванов	24	22
2.	Петров	12	12
3.	Сидоров	42	41
4.	Попов	30	31
5.	Николаев	40	32
6.	Козлов	55	44
7.	Игнатьев	50	50
8.	Семенов	52	32
9.	Егоров	50	32
10.	Алексеев	22	21
11	Зубов	33	34
12	Абросимов	78	56
13	Котов	79	78
14	Суриков	25	23

1.1.4. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1, ОПК-1.1.1, ПК-10.1.1

1. Использование метода наименьших квадратов для линейной аппроксимации.
2. Проверка статистических гипотез с помощью параметрических критериев для сравнения средних.
3. Проверка статистических гипотез с помощью непараметрических критериев для сравнения средних.
4. Сравнение дисперсий с помощью критерия Фишера-Снедекора.

1.1.5. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.3.1, ОПК-1.3.1, ОПК-6.3.1, ПК-10.3.1

Задача 1. Задан временной ряд:

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X	12	15	18	22	25	31	32	37	41

1. Построить линейную модель, параметры которой оценить МНК.
2. Построить точечный прогноз на два шага вперед.
3. Отобразить на графиках фактические данные, результаты расчетов и прогнозирования.

Задача 2. Даны результаты измерений частоты сердечных сокращений 11 студентов, проведенных сразу после окончания занятий по физкультуре (выборка X1), и 10 студентов – через 30 минут после окончания занятий по физкультуре (выборка X2): оценки дисперсий соответственно равны $S_{21} = 139,9$, $S_{22} = 74,2$. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о равенстве генеральных дисперсий по результатам проведенных измерений.

1.2. Оценочные средства для самостоятельной работы обучающихся

Оценка самостоятельной работы включает в себя решение ситуационных задач.

1.2.1. Примеры ситуационных задач

Задача 1. В результате десяти измерений диаметра капилляра в стенке легочный альвеол были получены следующие данные: 2,83 мкм; 2,82; 2,81; 2,85; 2,87; 2,86; 2,83; 2,85; 2,83; 2,84 мкм. Вычислить точечную и интервальную оценки для диаметра капилляра с доверительной вероятностью 0,95.

Задача 2. Концентрация раствора может быть вычислена по формуле $c_x = c_0 \frac{d_0}{d_x}$, где d_x, d_0 - толщины слоев, одинаково поглощающих монохроматический свет. В пяти опытах получены следующие результаты: $\bar{d}_0 = 5,7 \text{ мм}$, $m_{\bar{d}_0} = 0,15 \text{ мм}$, $\bar{d} = 8,5 \text{ мм}$, $m_{\bar{d}} = 0,18 \text{ мм}$. Примем за точное число концентрацию раствора $C_0 = 2\%$. Оценить истинное значение концентрации и найти абсолютную и относительную погрешности при доверительной вероятности 0,95.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: решение ситуационных задач.

2.1. Примеры ситуационных задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.2.1, УК-1.3.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-6.3.1, ПК-10.2.1

Двумя приборами в одном и том же порядке измерены 5 деталей и получены следующие результаты (в сотых долях мм):

X_i	6	7	8	5	7
Y_i	7	6	8	7	8

При уровне значимости 0,05 установить, значимо ли различаются результаты измерений.

1. Методом дисперсионного анализа при уровне значимости 0,05 оценить влияние фактора F на изменение регистрируемой величины. Оценить силу влияния фактора F.

Номер испытания	Уровни фактора F				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
1	32,2	35,2	45,7	42,5	36,8
2	32,7	35,2	44,2	54,5	37,0
3	30,7	32,2	43,7	35,7	38,0
4	33,7	33,8	44,0	53,6	37,0

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине/практике доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке(ам):

<https://elearning.volgmed.ru/enrol/index.php?id=7557>

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики, протокол от «30» мая 2025 г. № 19.

Заведующий кафедрой



С.А. Шемякина