

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Р, БИОСТАТИСТИКА
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)
Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «R, БИОСТАТИСТИКА»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемо й компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	R, Биостатистика	ОПК-2, ОПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	ОПК-2. Способен организовывать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий ОПК-2. ИД4 Проводит публичное представление результатов научного исследования и разработки,	- основные принципы графического представления результатов статистической	- использовать основные пакеты R для графического представления результатов статистической обработки данных.	- использования основных пакетов R для графического представления результатов статистической обработки данных.

	представляет и аргументированно защищает полученные результаты	обработки данных в R.		
2	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач ОПК-1. ИД2 Применяет информационные технологии в профессиональной деятельности	- синтаксис и основные функции языка R. Основные статистические методы и критерии, и их реализацию в R.	- интерпретировать результаты статистической обработки экспериментальных и клинических данных с использованием R.	- написания программ в R, использования методов статистики в среде R.

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «R, БИОСТАТИСТИКА»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ОПК-2	1-28	1-22
2	ОПК-3	1-28	1-22

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«R, БИОСТАТИСТИКА»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Как в языке R обозначается оператор тождества?

- 1) =
- 2) <>
- 3) ==

Эталон ответа: ==

Компетенция: ОПК-2, ОПК-3

2. Какой класс данных в R не предназначен для одновременного хранения
данных разного типа?

- 1) матрица
- 2) таблица данных
- 3) список

Эталон ответа: матрица

Компетенция: ОПК-2, ОПК-3

3. К какому типу данных можно отнести данные по выраженности эффекта
лекарства: выраженный, умеренный, отсутствие?

- 1) номинальные данные
- 2) порядковые данные
- 3) ранговые данные

Эталон ответа: порядковые данные

Компетенция: ОПК-2, ОПК-3

4. Какой статистический тест можно использовать для оценки связи двух
категориальных величин, в случае небольшого объема данных?

- 1) точный тест Фишера
- 2) критерий согласия Пирсона
- 3) тест Кохрана-Мантеля-Хензеля

Эталон ответа: точный тест Фишера

Компетенция: ОПК-2, ОПК-3

5. Какой статистический тест следует использовать для оценки связи двух
категориальных величин при каждом значении третьей?

- 1) точный тест Фишера
- 2) тест хи-квадрат

3) тест Вальда
4) тест Кохрана-Мантеля-Хензеля
5) логранговый тест
Эталон ответа: тест Кохрана-Мантеля-Хензеля
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

6. Назовите величину, которую можно использовать для оценки силы зависимости между двумя категориальными величинами

- 1) значение p
- 2) отношение шансов
- 3) значение статистики хи-квадрат

Эталон ответа: отношение шансов
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

7. Укажите в каком случае нельзя применять критерий Манна-Уитни

- 1) нормальное распределение данных
- 2) наличие совпадающих значений
- 3) размер выборки более 100
- 4) отличие дисперсий в двух выборках

Эталон ответа: наличие совпадающих значений
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

8. В каких случаях нельзя использовать коэффициент корреляции Пирсона?

- 1) нормальное распределение величин
- 2) наличие большого количества выбросов
- 3) слабая линейная зависимость между величинами

Эталон ответа: наличие большого количества выбросов
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

9. Какой из коэффициентов корреляции предпочтительнее использовать в случае нормального распределения данных и отсутствия выбросов?

- 1) коэффициент корреляции Пирсона
- 2) коэффициент корреляции Спирмена
- 3) коэффициент корреляции Кендалла

Эталон ответа: коэффициент корреляции Пирсона
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

10. Как называется свойство зависимой переменной при регрессионном анализе, означающее постоянство дисперсии зависимой переменной при разных значениях независимых переменных?

- 1) напряженность
- 2) гомоскедастичность
- 3) устойчивость

Эталон ответа: гомоскедастичность
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

11. Какой вид регрессии может использоваться для описания квадратичной зависимости между двумя переменными?

- 1) множественная регрессия
- 2) полиномиальная регрессия
- 3) регрессия Кокса

Эталон ответа: полиномиальная регрессия

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

12. Какой статистический тест может использоваться для оценки равенства дисперсий во всех группах перед выполнением дисперсионного анализа?

- 1) тест Фишера
- 2) тест Бартлетта
- 3) тест Данна
- 4) тест Уэлча

Эталон ответа: тест Бартлетта

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

13. Какой статистический тест может использоваться для попарного сравнения средних значений между всеми группами при выполнении дисперсионного анализа?

- 1) тест Данна
- 2) тест Тьюки
- 3) тест Фишера

Эталон ответа: тест Тьюки

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

14. В чем заключается нулевая гипотеза в дисперсионном анализе?

- 1) равенство средних значений во всех группах
- 2) равенство средних значений в нескольких группах
- 3) различие средних значений во всех группах

Эталон ответа: равенство средних значений во всех группах

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

15. Как называется метод исследования распределения статистик вероятностных распределений, основанный на многократной генерации выборок методом Монте-Карло на базе имеющейся выборки?

- 1) рандомизация
- 2) бутстрэп
- 3) перестановка

Эталон ответа: бутстрэп

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

16. Какой метод можно использовать для оценки влияния нескольких факторов на выживаемость?

- 1) метод Каплана-Мейера

2) полиномиальная регрессия
3) регрессия Кокса
Эталон ответа: регрессия Кокса
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

17. Назовите непараметрический критерий, используемый для сравнения двух кривых выживаемости
1) критерий Уилкоксона
2) логранговый критерий
3) критерий Данна
Эталон ответа: логранговый критерий
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

18. Как называется тип регрессии, в которой происходит отбор независимых переменных при помощи критерия Акаике?
1) регуляризованная регрессия
2) пошаговая регрессия
3) гребневая регрессия
Эталон ответа: пошаговая регрессия
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

19. Какая из перечисленных функций является функцией высокого уровня?
1) lines
2) barplot
3) text
Эталон ответа: barplot
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

20. Что позволяют сделать графические функции низкого уровня в языке R?
1) создать новый график
2) изменить свойства элементов графика
3) удалить элементы с графика
4) добавить новые элементы на график
Эталон ответа: добавить новые элементы на график
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

21. Какой тип диаграмм можно использовать для визуализации связи двух категориальных величин?
1) столбчатые диаграммы
2) диаграммы размахов
3) диаграммы рассеяния
Эталон ответа: столбчатые диаграммы
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

22. Как называется тип диаграмм, предназначенных для визуализации связи двух категориальных величин при каждом значении третьей?

- 1) коррелограммы
- 2) мозаичные диаграммы
- 3) денсиграммы

Эталон ответа: мозаичные диаграммы

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

23. Как называется тип диаграмм, предназначенных для визуализации связи двух числовых величин?

- 1) мозаичная диаграмма
- 2) диаграмма рассеяния
- 3) диаграмма квантилей

Эталон ответа: диаграмма рассеяния

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

24. Как называются диаграммы, которые могут быть использованы для сравнения распределения числовой величины со стандартным нормальным распределением?

- 1) диагностические диаграммы
- 2) диаграммы квантилей
- 3) скрипичные диаграммы

Эталон ответа: диаграммы квантилей

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

25. Как называется метод, предназначенный для поиска влиятельных наблюдений в регрессионном анализе?

- 1) метод квантилей
- 2) метод расстояний Кука
- 3) метод наименьших квадратов остатков

Эталон ответа: метод расстояний Кука

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

26. Чему соответствуют насечки в диаграмме размахов?

- 1) стандартное отклонение для медианы
- 2) доверительный интервал для медианы
- 3) минимальные и максимальные значения медианы

Эталон ответа: доверительный интервал для медианы

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

27. Установите соответствие:

- а) нормальное распределение и одинаковые дисперсии в двух группах
- б) не нормальное распределение

в) нормальное распределение и разные дисперсии в двух группах

1) тест Уэлча

2) тест Стьюдента

3) тест Манна-Уитни

Эталон ответа: 1в,2а,3б

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

28. Установите соответствие:

а) Тест Краскела-Уолиса

б) Тест Уэлча

в) Тест Уилкоксона

г) Однофакторный дисперсионный анализ

1) две группы сравнения, нормальное распределение величины

2) три группы сравнения, не нормальное распределение величины

3) три группы сравнения, нормальное распределение величины

4) две группы сравнения, не нормальное распределение величины

Эталон ответа: 1б,2а,3г,4в

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Как в языке R обозначается пропущенное значение?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в верхнем регистре.

Эталонный ответ: NA

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

2. С помощью какой функции можно узнать длину вектора?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: length

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

3. С помощью какого кодового слова можно создать собственную функцию в R?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: function

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

4. Как называется значение дискретной случайной величины, принимаемое с наибольшей вероятностью по сравнению с соседними значениями?

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: мода

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

5. Как называется тип переменной в R, предназначенный для хранения категориальных данных?

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: фактор

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

6. Какое ещё название имеет 2-й квартиль?

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: медиана

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

7. Как называется свойство статистической выборки, отражающее степень соответствия характеристик выборки характеристикам генеральной совокупности

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: репрезентативность

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

8. Как называется величина, являющаяся мерой совместной изменчивости двух случайных величин?

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: ковариация

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

9. Как в регрессионном анализе называются значения, которые плохо предсказываются подобранной моделью (имеют большие положительные или отрицательные остатки)?

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: выбросы

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

10. Значения (наблюдения), которые вносят непропорциональный вклад в расчет параметров регрессионной модели называются « ... наблюдения»

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: влиятельные

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

11. Существует явление в дисперсионном и регрессионном анализе, при котором характер зависимости между целевой переменной и независимой переменной различается при разных значениях второй независимой переменной. Это явление называется «эффект ... »

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: взаимодействия

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

12. Тип диаграмм, используемый для сравнения распределений двух числовых величин, включая сравнение медиан и квартилей, называется «диаграмма ...»

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: размахов

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

13. Диаграммы, используемые для сравнения плотностей распределения двух и более числовых величин, и часто использующиеся вместо диаграмм размахов, называются « ... диаграммы»

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: скрипичные

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

14. Как называется тип диаграмм, предназначенных для визуализации распределения одной числовой величины?

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: гистограмма

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

15. Как называются основные семантические компоненты графиков в ggplot2?

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: слои

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

16. Какая базовая функция в R предназначена для построения столбчатых диаграмм?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: barplot

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

17. Какая базовая функция в R предназначена для построения диаграмм размахов?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: boxplot

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

18. Какая базовая функция в R предназначена для построения мозаичных гистограмм?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: hist

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

19. Какая базовая функция в R предназначена для оценки плотности вероятностей вещественной величины?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: density

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

20. Таблицы, предназначенные для представления совместного распределения двух категориальных переменных, называются «таблицы ...»

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: сопряженности

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

21. Как называются значения, которые делят распределение величины на 4 равные части одинакового размера?

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: квартили

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

22. Как в пакете ggplot2 обозначается функция, предназначенная для указания опций отображения на график переменных (координаты, цвет, размер или форма элементов графика)?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: aes

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста