

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)**

Кафедра Высшей математики, механики и
математического моделирования ИКНиММ НТПБ

Методические и иные материалы по дисциплине:

Математика и теория вероятности. Математическое моделирование

основная профессиональная Высшее образование - магистратура - программа магистратуры
45.04.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной среде

Ситуационная задача №1

Ситуация (с подробным описанием) –

Например: жалобы, анамнез, статус, результаты лабораторных методов обследования

Уровень антител, характеризующих степень выработанного иммунного ответа на вакцинацию, замерили у четырех групп людей: 1) привитых вакциной А два месяца назад, 2) привитых вакциной Б два месяца назад, 3) привитых вакциной В два месяца назад, а также 4) у контрольной группы людей, не делавших прививку.

3 вопроса к этой задаче с 4 вариантами ответа, где верный всегда первый.

Использование выделений правильных ответов недопустимо. Нумерация ответов НЕ требуется.

№	Текст задания/ вариант ответа
001	Для того, чтобы установить отличается ли статистически значимо среднее значение уровня ответа в любых двух группах,
	необходимо применить статистический критерий с нулевой гипотезой о равенстве математических ожиданий уровня антител в этих группах, например, t-тест или критерий Манна-Уитни-Уилкоксона.
	необходимо применить критерий согласия с нулевой гипотезой о равенстве эмпирических функций распределения уровня антител в этих группах, например, критерий хи-квадрат Пирсона, или критерий Колмогорова-Смирнова.
	необходимо вычислить модуль разности между оценками математического ожидания в этих группах.
	необходимо провести дополнительные измерения (данных в условии недостаточно).
002	Для того, чтобы решить какой критерий нужно применить для имеющихся данных — параметрический t-тест или непараметрический критерий Манна-Уитни-Уилкоксона — требуется
	проверить данные на нормальность, например, с помощью соответствующих методов дескриптивной статистики, а также применения таких статистических критериев, как, например, критерий Колмогорова-Смирнова.
	вычислить попарно параметрические (Пирсона) и непараметрические (Спирмана) коэффициенты корреляции для всех групп.
	построить и проанализировать модель множественной линейной регрессии, используя в качестве независимых переменных — значения уровня антител в группах привитых людей, а в качестве переменной

	ответа — значения уровня антител в контрольной группе.
	построить модель логистической регрессии для предсказания вероятности наличия иммунного ответа в каждой группе.
003	Для того, чтобы установить какая из трех вакцин дает наибольший иммунный ответ,
	Верный ответ: необходимо провести два теста на попарное сравнение средних значений в группах, привитых вакцинами А, Б, В, а затем провести коррекцию р-значений.
	Неверный ответ: достаточно провести один F-тест в рамках однофакторного дисперсионного анализа трех групп.
	Неверный ответ: необходимо построить и сравнить три модели простой линейной регрессии, предсказывающие уровень ответа на вакцины от уровня антител в контрольной группе.
	Неверный ответ: необходимо провести два теста на попарное сравнение средних значений в группах, привитых вакцинами А, Б, В без последующей коррекции р-значений.

Ситуационная задача №2

Ситуация (с подробным описанием) –

Например: жалобы, анамнез, статус, результаты лабораторных методов обследования

У группы из n пациентов, получающих некую вакцину, берут анализ крови перед вакцинацией, измеряя m показателей. Через два месяца после вакцинации, у этих же людей измеряют уровень антител, характеризующих степень поствакцинального иммунного ответа.

3 вопроса к этой задаче с 4 вариантами ответа, где верный всегда первый.

Использование выделений правильных ответов недопустимо. Нумерация ответов НЕ требуется.

№	Текст задания/ вариант ответа
001	Если m много больше n, то для определения среди показателей анализа крови, взятого до вакцинации, предикторов иммунного ответа на вакцину,
	можно ввести регуляризацию, например, в l_1 -норме, то есть строить модель регрессии lasso.
	можно выбрать в качестве независимых переменных первые n показателей, и строить модель множественной линейной регрессии по ним.

	можно выбрать в качестве независимых переменных случайные k показателей, где k меньше квадратного корня от n , и строить модель множественной линейной регрессии по ним.
	достаточно выделить статистически значимые корреляции среди корреляций между m показателями и переменной ответа.
002	Если известен порог в уровне антител, выше которого вакцинация считается удачной, а ниже которого – неудачной, для предсказания по показателям предварительного анализа крови вероятности удачности вакцинации следует использовать
	модель множественной логистической регрессии.
	модель множественной линейной регрессии.
	модель простой линейной регрессии.
	модель простой непараметрической нелинейной регрессии.
003	Если построено два варианта предиктивной модели, то для выбора оптимальной модели
	можно применить информационно-теоретический критерий Акаике, либо использовать метод кросс-валидации.
	нельзя применять информационно-теоретические критерии.
	нельзя применять методы кросс-валидации.
	требуется строить обобщенную Байесовскую модель на основе двух имеющихся моделей.