

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Математическое моделирование в биологии и медицине»
для обучающихся по образовательной программе
специалитета по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия,
направленность (профиль) Медицинская биохимия,
форма обучения очная
на 2023-2024 учебный год**

1.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам, написание и защита реферата.

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые компетенции: ОК-1, ПК-6

1) Что из перечисленного относится к аттракторам?

- А. Особая точка типа «седло»
- Б. Предельный цикл
- В. Особая точка «центр»
- Г. Особая точка типа «неустойчивый фокус»

2) Какие из указанных типов равновесия являются негрубыми?

- А. Узел
- Б. Фокус
- В. Центр
- Г. Седло

3) Какие из нижеуказанных моделей описывают колебательные процессы в гликолитической цепи? Выберите один или несколько ответов.

- А. Модель Баэра
- Б. Модель Хиггинса
- В. Модель Вольтера
- Г. Модель Селькова
- Д. Модель Гирера-Майнхардта

4) Триггерные системы характеризуются:

- А. Наличием одного стабильного состояния
- Б. Наличием нескольких стабильных состояний
- В. Возможностью переключаться из одного стационарного состояния в другое
- Г. Наличием одной особой точки на фазовой плоскости

5) Примеры бистабильных систем в биологии:

- А. Повышение ЧСС под действием адреналина
- Б. Деление клетки
- В. Потенциал действия

- Г. Апоптоз
- Д. Секреция инсулина при повышении уровня глюкозы
- Е. Клеточная дифференцировка

6) Каким способом можно переключить триггерную систему из одного режима функционирования в другой:

- А. Силовым (изменив значения переменных)
- Б. Параметрическим (изменив управляющий параметр)
- В. Верно А и Б
- Г. Нет верных вариантов

7) Основные способы количественной оценки бистабильности

- А. Решение системы из 4 дифференциальных уравнений
- Б. Анализ графиков Эдди-Хофсти
- В. Анализ графиков баланса скоростей
- Г. Анализ фазовых траекторий с построением нуликлин
- Д. Анализ бифуркационных кривых

8) Наиболее эффективно переключить михаэлианскую ферментативную систему из моностабильного состояния в бистабильное с помощью:

- А. Частичного насыщения обратной реакции
- Б. Петли ультрачувствительной обратной связи
- В. Ослабления петли обратной связи
- Г. Все ответы правильные
- Д. Правильно А и Б

9) В модели генетического триггера Жакоба-Моно:

- А. Описан контроль синтеза белка в эукариотических клетках
- Б. Транскрипция происходит на структурном гене G, перед которым расположен оперон O
- В. Оперон может взаимодействовать с репрессорами r
- Г. Белки репрессоры транскрибируются с последовательности структурного гена G
- Д. Прерывание в системе возможно за счет взаимодействия репрессора с корепрессором

10) Переключить белоксинтезирующую систему в модели Жакоба-Моно возможно:

- А. Силовым способом
- Б. Параметрическим способом
- В. Верно А и Б
- Г. Нет верных ответов

1.1.2. Пример варианта контрольной работы

Проверяемые компетенции: ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-6

Задание 1.

Лабораторному животному (мышь) весом 0,018 кг в/м вводили препарат А в дозе (D) 0,35 мг/кг объемом 0,5 мл. Скорость всасывания препарата А (k_1) 0,6 мин⁻¹, скорость выведения препарата А из организма животного (k_2) 0,02 мин⁻¹. Рассчитать через какой промежуток времени (T_{max}) в крови мыши будет наблюдаться максимальная концентрация (C_{max})

препарата А, определить период полувыведения ($t_{1/2}$) препарата А из организма животного. Определить параметры фармакокинетической модели, построить график. Возможно, ли рассчитать биодоступность данного препарата, если да то чему она будет равна в этом случае.

1.1.3. Примеры тем рефератов

Проверяемые компетенции: ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-6

- 1) Нейросетевая феноменологическая модель эволюционирующей системы, обладающей функцией.
- 2) Статистические модели и распределения. Проявление механизмов формирования измеряемых показателей в статистических распределениях.
- 3) Математические методы при решении проблемы изучения жизни как явления.
- 4) Проблема прогноза динамики и эволюции биологических систем.
- 5) О применимости нормального распределения к описанию биологических показателей.

1.1.4. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые компетенции: ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-6

- 1) Примеры автоколебаний в биологии.
- 2) Условия возникновения автоколебаний.
- 3) Модели динамики роста популяции, взаимодействия видов, конкуренция, симбиоз, хищник-жертва.
- 4) Модификация классической модели Вольтера.
- 5) Предельные циклы.
- 6) Пример конструирования модели типа хищник-жертва, имеющей предельный цикл.
- 7) Автоколебания в биохимических реакциях.
- 8) Модель гликолитических осцилляций в дрожжах Баера.

1.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование.

- 1) Что из перечисленного относится к аттракторам?
 - А. Особая точка типа «седло»
 - Б. Предельный цикл
 - В. Особая точка «центр»
 - Г. Особая точка типа «неустойчивый фокус»
- 2) Какие из указанных типов равновесия являются негрубыми?
 - А. Узел
 - Б. Фокус
 - В. Центр
 - Г. Седло

3) Свойства математической модели -установите соответствия:

- | | |
|-------------------|---|
| 1. Полнота | А. способность отразить в достаточно полной мере те характеристики объекта, которые интересуют исследователя. |
| 2. Точность | Б. оценка относительной погрешности найденных с помощью математической модели значений выходных параметров. |
| 3. Адекватность | В. способность дать правильное качественное и достаточно точное количественное описание именно тех характеристик объекта, которые важны в данном конкретном случае. |
| 4. Устойчивость | Г. способность нивелировать погрешности в исходных данных, не допуская их чрезмерного влияния на результаты расчетов по модели. |
| 5. Продуктивность | Д. точность выходных параметров модели не должна превосходить точность входных параметров |

4) Какой вид имеет кривая зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата в случае открытой ферментативной системы с субстратным угнетением?

- А. Сигмовидный.
- Б. Колоколообразный с максимумом
- В. Гипербола
- Г. Прямая

5) Какой из нижеуказанных методов линеаризации зависимости скорости реакции от концентрации субстрата не предусматривает построения графика по экспериментальным точкам?

- А. Метод Лайнуивера-Берка
- Б. Метод Эди-Хофсти
- В. Метод Хайнса-Вульфа
- Г. Метод Эйзенталя и Корниш-Боудена

6) Минимальное количество камер фармакокинетической модели

- А. 1
- Б. 2
- В. 3
- Г. 4

7) Какое утверждение не верно для однокамерной модели со всасыванием?

- А. Время полувыведения лекарственного вещества не зависит от его начальной концентрации.
- Б. Время достижения максимального уровня лекарственного вещества в тест-ткани не зависит от дозы.
- В. Уровень лекарственного вещества в тест-ткани зависит не только от его дозы и константы элиминации, но и от константы всасывания.
- Г. Время достижения максимального уровня лекарственного вещества в тест-ткани определяется только соотношением между константами всасывания и элиминации.

8) Установите соответствия:

1. Базовые математические модели
2. Регрессионные математические модели
3. Имитационные математические модели
- 9) В каком случае можно предположить активное связывание лекарственного препарата жировой тканью?
- А. Снижается клиренс лекарственного препарата
- Б. Кажущийся объем распределения принимает низкие значения.
- В. Кажущийся объем распределения принимает высокие значения.
- Г. Увеличивается клиренс лекарственного препарата.
- 10) Фармакокинетика лекарственных средств рассматривает следующие процессы, за исключением:
- А. Пути введения (поступления) препаратов в организм.
- Б. Типовые механизмы действия лекарственных веществ
- В. Абсорбция лекарственного средства
- Г. Распределение лекарственного средства в биологических жидкостях, органах и тканях.
- Д. Экскреция, элиминация лекарственного средства или его метаболитов из организма.

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

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=8008>

Рассмотрено на заседании кафедры теоретической биохимии с курсом клинической биохимии «10» мая 2023 г., протокол № 16

Зав. кафедрой теоретической биохимии с курсом клинической биохимии, д.м.н, профессор



О.В. Островский