

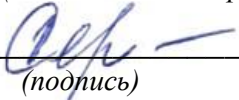
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

биомедицинской инженерии

(наименование кафедры полностью)

 С.П. Серегин

(подпись)

«26» июня 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Математическое моделирование в биотехнических системах
(наименование дисциплины)

12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»,

(код и наименование ОПОП ВО)

профиль «Приборы, системы и комплексы медико-биологического

и экологического назначения»

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

Наименование лабораторной работы 1: Моделирование функционирования сердечно-сосудистой системы

1. Как разделяют типы движения?
2. Как разделяют основные принципы регулирования процессов сложной биологической системы.
3. Что такое математическая модель?
4. Что такое моделирование?
5. Как чаще всего выглядит виде чаще всего задаются математические модели биологических процессов?
6. Как устанавливают наличие устойчивых стационарных состояний в модели?
7. Что является биологической системой?
8. Что такое физиологические величины?
9. Приведите пример колебательных процессов в организме человека.
10. Что называют флуктуациями?
11. Что такое бистабильность?
12. Что представляет из себя сердечно-сосудистая система с позиции гидродинамики?
13. Как выглядит формула Пуазейля.
14. Что такое плотность крови?
15. Что лежит в основе электрокардиографии?
16. Что такое моделирование сердечно-сосудистой системы?
17. Какие цели может преследовать моделирование сердечно-сосудистой системы?
18. Какие факторы влияют на функционирование сердечно-сосудистой системы?
19. Какие типы моделей используются для изучения сердечно-сосудистой системы?
20. Какие параметры можно моделировать в сердечно-сосудистой системе?
21. Какие методы используются для создания компьютерных моделей сердечно-сосудистой системы?
22. Какие математические модели используются для анализа сердечно-сосудистой системы?
23. Какие программные средства используются для моделирования сердечно-сосудистой системы?
24. Какие данные необходимы для создания точной модели сердечно-сосудистой системы?
25. Какие биомедицинские данные могут быть использованы при моделировании сердечно-сосудистой системы?
26. Какие аспекты физиологии сердечно-сосудистой системы могут быть изучены с помощью моделирования?
27. Какие заболевания сердечно-сосудистой системы могут быть исследованы с использованием моделей?
28. Как моделирование может помочь в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы?
29. Какие техники обработки сигналов могут быть использованы при моделировании сердечно-сосудистой системы?

30. Какие принципы лежат в основе математического моделирования сердечно-сосудистой системы?

Наименование лабораторной работы 2: Неформальные методы моделирования биологических процессов

1. Что такое математическая модель биологической системы?
2. Что включают в себя три этапа моделирования?
3. Что понимается под классом модели?
4. Что понимается под структурой модели?
5. Что понимается под параметрами модели?
6. Что является информативными признаками при моделировании биосистем?
7. Что определяет выбор класса модели в общем случае?
8. Что такое структурная модель?
9. Что такое метод наименьших квадратов?
10. Что является преимуществом метода наименьших квадратов?
11. Что такое система нормальных уравнений?
12. Что называется неформальным моделированием?
13. Что называется неформальными критериями?
14. Что такое эмпирическая формула?
15. Что такие критерий наименьшей невязки?
16. Что такое неформальные методы моделирования биологических процессов?
17. Какие преимущества предоставляют неформальные методы моделирования в сравнении с формальными?
18. Какие биологические процессы могут быть успешно моделированы неформальными методами?
19. Какие виды данных могут быть использованы при неформальном моделировании биологических процессов?
20. Какие инструменты и программное обеспечение доступны для неформального моделирования биологических систем?
21. Какие особенности имеет неформальное моделирование в области биологии?
22. Какие проблемы могут возникнуть при неформальном моделировании биологических систем?
23. Какие методы визуализации используются для отображения результатов неформального моделирования биологических процессов?
24. Какие принципы и подходы лежат в основе неформального моделирования биологических систем?
25. Какие методы анализа данных применяются при неформальном моделировании биологических процессов?
26. Какие виды моделей могут быть созданы с использованием неформальных методов?
27. Какие биологические вопросы могут быть исследованы с помощью неформального моделирования?
28. Какие ограничения существуют при использовании неформальных методов моделирования?
29. Какие виды биологических данных могут быть интегрированы в неформальные модели?
30. Какие методы статистического анализа могут быть применены к данным неформального моделирования?

Наименование лабораторной работы 3: Формальные методы моделирования процессов в биосистемах

1. Что принято считать под достоинством формальных методов моделирования?
2. Что является недостатком формальных методов моделирования?
3. Что такое обучающая последовательность?
4. Что такое проверочная последовательность?
5. Как рассчитываются параметры модели?
6. Как изменяются дисперсии при усложнении модели?
7. Как и до каких пределов можно усложнять модель?
8. Что является причиной несовпадения дисперсии проверочной последовательности с квадратом ошибки аппроксимации?
9. Как влияет разбивка экспериментального массива на две последовательности влияет на выбор структуры модели?
10. Что представляет собой модель при формальном моделировании?
11. Как разделяют существующие методы разбивки на обучающую и проверочную последовательности?
12. Что называют дисперсией?
13. Что служит критерием выбора адекватной модели?
14. Как считается модель, если её сложность соответствует глобальному минимуму дисперсии проверочной последовательности?
15. Что представляет из себя усложнение модели?
16. Что такое формальные методы моделирования в биосистемах?
17. Какие преимущества предоставляют формальные методы моделирования в сравнении с неформальными?
18. Какие биосистемы могут быть успешно моделированы с использованием формальных методов?
19. Какие виды данных могут быть использованы при формальном моделировании биосистем?
20. Какие инструменты и программное обеспечение доступны для формального моделирования биосистем?
21. Какие особенности имеет формальное моделирование в области биологии?
22. Какие проблемы могут возникнуть при формальном моделировании биосистем?
23. Какие методы визуализации используются для отображения результатов формального моделирования биосистем?
24. Какие принципы и подходы лежат в основе формального моделирования биосистем?
25. Какие методы анализа данных применяются при формальном моделировании биосистем?
26. Какие виды моделей могут быть созданы с использованием формальных методов?
27. Какие биологические вопросы могут быть исследованы с помощью формального моделирования?
28. Какие ограничения существуют при использовании формальных методов моделирования?

29. Какие виды биологических данных могут быть интегрированы в формальные модели?
30. Какие методы статистического анализа могут быть применены к данным формального моделирования?

Наименование лабораторной работы 4: Метод дисперсионного анализа моделирования процессов в биосистемах

1. Что является главной особенностью параметров модели при формальном моделировании?
2. Что такое критерий Фишера?
3. Где применяется критерий Фишера?
4. Как строится модель в эксперименте с повторениями?
5. Что понимается под сложностью модели?
6. Как упрощается модель?
7. Что является причиной ограниченности усложнения модели?
8. Что произойдёт при изменении уровня значимости с пригодностью модели?
9. Что представляет собой модель при дисперсионном анализе?
10. Что происходит с моделью пригодности при изменении критерия адекватности?
11. Что такое дисперсия модели?
12. Как вычисляется дисперсия эксперимента?
13. Что говорит критерий Фишера больше единицы?
14. Где модель данной сложности считается адекватной экспериментальному процессу на уровне значимости α ?
15. Где можно использовать критерий теоретической дисперсии, который применим как в эксперименте с повторениями, так и в бесповторном эксперименте?
16. Что такое метод дисперсионного анализа в контексте моделирования биосистем?
17. Какие основные цели и задачи решаются с помощью метода дисперсионного анализа в биосистемах?
18. Какие виды данных могут быть подвергнуты анализу с использованием метода дисперсионного анализа?
19. Какие преимущества предоставляет метод дисперсионного анализа по сравнению с другими статистическими методами в биосистемах?
20. Каковы ключевые шаги выполнения метода дисперсионного анализа в биосистемах?
21. Какие типы дисперсионного анализа применяются в биологических исследованиях?
22. Какие биосистемные переменные могут быть анализированы с использованием метода дисперсионного анализа?
23. Какие предположения делаются при применении метода дисперсионного анализа в биосистемах?
24. Какие статистические тесты и метрики используются для оценки результатов метода дисперсионного анализа?
25. Какие типы экспериментов и исследований могут воспользоваться методом дисперсионного анализа?
26. Какие факторы и влияющие переменные могут быть учтены при проведении дисперсионного анализа в биосистемах?

27. Какие программные инструменты и средства анализа данных используются при методе дисперсионного анализа в биологии?
28. Какие особенности моделирования биосистем могут потребовать адаптации метода дисперсионного анализа?
29. Какие примеры успешного применения метода дисперсионного анализа можно привести в биологических исследованиях?
30. Какие вызовы и ограничения связаны с использованием метода дисперсионного анализа для моделирования процессов в биосистемах?

Шкала оценивания: балльная.

Критерии оценивания:

2 балл (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1,5 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

1 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1.2.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО ЛЕКЦИЯМ

Раздел (тема) дисциплины 1: Общие положения математического моделирования

1. Выскажите своё мнение по имитационному моделированию?
2. Объясните, как вы видите модель?
3. Выскажите свою мысль о признаках классификации систем автоматизированного проектирования модели?
4. Сделайте вывод, какими условиями должна обладать модель, чтобы быть изоморфной?
5. Выскажите свою мысль: «что такое математическая модель»?
6. Приведите, примеры фундаментальных законов известных вам?
7. Объясните, на каком важнейшем свойстве моделей основано применение аналогий?
8. Объясните, какие существуют этапы в процессе построения моделей?
9. Приведите примеры требований к моделям?
10. Сделайте вывод: о том какими свойствами должна обладать хорошая модель?

11. Объясните, в чем заключается адекватность математической модели?
12. Приведите примеры известных вам процессов имитации?
13. Объясните, какие существуют этапы обработки применительно к математической модели в системе автоматизированного проектирования?
14. Приведите примеры основных задач моделирования?
15. Выскажите свою точку зрения: какие процессы необходимы для создания модели, взаимосвязанной с характеристиками реального объекта?
16. Объясните, что такое математическое моделирование и какие задачи оно решает?
17. Приведите примеры этапов включающие в себя процесс математического моделирования?
18. Объясните, в чем отличие между аналитическим и численным методами моделирования?
19. Сделайте вывод, какие виды математических моделей существуют, и какие особенности характеризуют каждый из них?
20. Объясните, какие принципы выбора математической модели подходят для конкретных задач?
21. Объясните, какие виды уравнений используются в математическом моделировании, и какие процессы они описывают?
22. Сделайте вывод, какие методы численного решения дифференциальных уравнений применяются в математическом моделировании?
23. Объясните, какие понятия связаны с точностью и устойчивостью численных методов моделирования?
24. Объясните, как можно оценить качество математической модели и сравнить ее с реальными данными?
25. Сделайте вывод, какие роли играют параметры и начальные условия в математической модели?
26. Приведите примеры успешного применения математического моделирования из разных областей науки и индустрии?
27. Объясните, какие вызовы и ограничения существуют при математическом моделировании сложных систем?
28. Объясните, какие методы визуализации и анализа данных применяются для интерпретации результатов математического моделирования?
29. Объясните, какие навыки и знания необходимы для успешной работы в области математического моделирования?
30. Объясните, какие будущие тенденции и направления развития математического моделирования можно выделить?

Раздел (тема) дисциплины 2: Поход к моделированию биологических систем

1. Приведите примеры биологических систем?
2. Объясните, как на ваш взгляд осуществляется управление в биологических системах?
3. Объясните, какие выделяют уровни саморегулирования в ответ на внешние факторы, повышающие внутреннюю энтропию живой системы?
4. Объясните, что такое гомеостаз?
5. Выскажите свою мысль «в чем заключается роль обратных связей в биологических системах»?
6. Приведите примеры принципов образования обратной связи?

7. Объясните, какие существуют основные положения подхода к моделированию биологических систем?
8. Объясните, что могут обеспечивать отрицательные и положительные обратные связи
9. Выскажите свою мысль «в чем заключается причина высокой надежности биосистем»?
10. Приведите примеры двух типов регулируемых процессов, которые лежат в основе организма человека и высших живых существ?
11. Выскажите свою точку зрения «Какие методы находят широкое применение при анализе поведения и свойств биологических систем»?
12. Объясните, в чем заключается иерархическая организация живого организма?
13. Объясните, что такое гомеостаз?
14. Аргументируйте причины высокой надежности биосистем?
15. Объясните, какими свойствами обладают биологические системы?
16. Приведите пример биологической системы, которую можно успешно моделировать. Объясните, какие аспекты этой системы могут быть важны для моделирования, и сделайте вывод о целях такой модели.
17. Какие виды данных можно использовать при моделировании биологических систем? Приведите примеры и объясните, как эти данные могут влиять на качество модели.
18. Объясните, как можно выбрать подходящий математический метод для моделирования конкретной биологической системы. Приведите примеры методов и сделайте вывод о том, какой из них будет наиболее эффективным.
19. Приведите пример биологической системы, где используется стохастическое моделирование. Объясните, почему стохастический подход важен для данной системы, и сделайте вывод о преимуществах этого метода.
20. Какие типы взаимодействий между компонентами биологической системы могут быть учтены при моделировании? Приведите примеры и объясните, какие выводы могут быть сделаны на основе таких моделей.
21. Приведите пример моделирования биологической системы с использованием агентно-ориентированного подхода. Объясните, какие сущности являются агентами в данной модели и как они взаимодействуют, и сделайте вывод о практической применимости такого подхода.
22. Какие методы анализа данных применяются после завершения моделирования биологической системы? Приведите примеры и объясните, какие инсайты можно получить из такого анализа.
23. Приведите пример мультипликативной модели в биологическом моделировании. Объясните, какие компоненты этой модели умножаются друг на друга, и сделайте вывод о том, как это отражает взаимодействие в системе.
24. Какие практические приложения имеет моделирование биологических систем в медицине? Приведите примеры и объясните, какие преимущества это приносит в области здравоохранения.
25. Объясните, как можно интегрировать экспериментальные данные в математическую модель биологической системы. Приведите примеры и сделайте вывод о том, как это может улучшить точность модели.
26. Приведите пример использования компьютерного моделирования для изучения биологической эволюции. Объясните, какие параметры и переменные учитываются в такой модели, и сделайте вывод о том, как это помогает понять процессы эволюции.
27. Какие вызовы и ограничения могут возникнуть при моделировании биологических систем? Приведите примеры и объясните, как с ними можно справиться.

28. Приведите пример использования машинного обучения в моделировании биологических систем. Объясните, какие алгоритмы могут быть применены и какие результаты могут быть достигнуты.

29. Какие перспективы и направления развития моделирования биологических систем можно выделить в будущем? Приведите примеры и сделайте вывод о важности дальнейших исследований в этой области.

30. Приведите пример междисциплинарного подхода к моделированию биологических систем, объясните, какие дисциплины могут взаимодействовать, и сделайте вывод о значимости таких сотрудничества для научных исследований.

Раздел (тема) дисциплины 3: Моделирование биологической системы пациента

1. Объясните, какие предварительные операции необходимо выполнить для количественного анализа рассматриваемой медицинской задачи?

2. Объясните, какое количество в среднем насчитывается генераций воздушных путей в легком человека?

3. Объясните, что включают в себя воздушные пути, обеспечивающие доступ потоку газам к зонам легких?

4. Объясните, что такое математическая модель? Приведите примеры математических моделей.

5. Объясните, что является результатом отбора информации, связанного с анализом объекта моделирования и окружающего его функционального пространства?

6. Объясните, что необходимо иметь для теоретического исследования сосудистого сопротивления в малом круге кровообращения, функционирующего как составная часть всей сердечно-сосудистой системы?

7. Выскажите свою мысль «значение каких параметров вводилось в математическую модель для определения адекватности модели малого круга кровообращения»?

8. Объясните, какова анатомия грудной клетки?

9. Объясните, что включает в себя схема замещения, идеализирующая структуру объекта исследования и ближайшего функционального пространства?

10. Приведите примеры известных вам граничных условий схемы замещения?

11. Выскажите свою мысль «в чем заключается математическое описание функциональной подсистемы»?

12. Объясните, в чем заключается математическое описание обеспечивающих процессов?

13. Приведите примеры математической модели процессов в морфометрических структурах?

14. Выскажите свою мысль «для чего необходима величина сосудистого сопротивления»?

15. Приведите примеры параметров используемых для оценки возможностей математической модели?

16. Приведите пример биологической системы пациента, которую можно успешно моделировать. Объясните, какие аспекты этой системы могут быть важны для моделирования, и сделайте вывод о целях такой модели.

17. Какие виды медицинских данных можно использовать при моделировании биологической системы пациента? Приведите примеры и объясните, как эти данные могут влиять на качество модели.

18. Какие методы моделирования применяются для изучения динамики заболеваний у пациентов? Приведите примеры и сделайте вывод о применимости таких моделей в медицине.

19. Приведите пример моделирования биологической системы пациента с использованием компьютерных симуляций. Объясните, какие параметры учитываются в такой модели и как это может помочь в диагностике и лечении.
20. Какие факторы могут влиять на индивидуальные различия в биологических системах пациентов? Приведите примеры и объясните, какие выводы можно сделать из таких моделей.
21. Какие вызовы и ограничения существуют при моделировании биологических систем пациентов? Приведите примеры и объясните, как с ними можно справиться.
22. Приведите пример использования математических моделей для прогнозирования эффективности лечения у конкретного пациента. Объясните, какие параметры и данные учитываются, и сделайте вывод о значимости таких моделей в медицине.
23. Какие роли играют генетические данные пациента в моделировании биологических систем? Приведите примеры и объясните, как генетическая информация может помочь в персонализации лечения.
24. Приведите примеры моделирования влияния окружающей среды на биологические системы пациентов. Объясните, какие факторы могут быть учтены в таких моделях и как это может влиять на здоровье.
25. Какие методы анализа данных применяются после завершения моделирования биологической системы пациента? Приведите примеры и объясните, какие инсайты можно получить из такого анализа.
26. Какие перспективы и направления развития моделирования биологических систем пациентов можно выделить в будущем? Приведите примеры и сделайте вывод о важности дальнейших исследований в этой области.
27. Приведите пример междисциплинарного подхода к моделированию биологических систем пациентов, объясните, какие дисциплины могут взаимодействовать, и сделайте вывод о значимости таких сотрудничества для медицинских исследований.
28. Какие риски и этические вопросы могут возникнуть при моделировании биологических систем пациентов? Приведите примеры и обсудите, какие меры могут быть приняты для защиты данных и прав пациентов.
29. Приведите пример успешного применения моделирования биологических систем пациентов в клинической практике. Объясните, какие преимущества это приносит в области медицины.
30. Какие навыки и знания необходимы для работы в области моделирования биологических систем пациентов? Приведите примеры профессиональных областей, где такие специалисты могут быть востребованы.

Раздел (тема) дисциплины 4: Моделирование аппаратной части БТС

1. Объясните, какие существуют особенности методологии моделирования аппаратной части БТС?
2. Объясните, какие этапы включает план действий при постановке вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта?
3. Объясните, каким образом происходит обработка электрофизиологической информации?
4. Объясните, как используются регистрируемые при помощи электроэнцефалограммы (ЭЭГ) сигналы?
5. Объясните, что понимается под динамическим анализом ЭЭГ?
6. Объясните, для чего может быть использован отфильтрованный сигнал доминирующего ритма?

7. Выскажите свою мысль «как изменяется качество терапевтического воздействия при использовании отфильтрованного сигнала доминирующего ритма в системах биологической обратной связи (БОС)»?

8. Объясните, какая технология является признанной высокоэффективной безлекарственной технологией восстановительного лечения, реабилитации и оздоровления?

9. Объясните, для чего предназначена методика биологической обратной связи?

10. Объясните, для лечения каких заболеваний широко используется методика биологической обратной связи?

11. Объясните, из каких элементов состоит структурная схема ФПП?

12. Объясните, на что ориентирована математическая модель ФПП?

13. Сделайте вывод: каковы возможности динамического анализа ЭЭГ?

14. Приведите пример необходимого времени для регулирования ФПП?

15. Объясните, от чего зависит колебательность переходного процесса при подаче на вход ФПП синусоидального сигнала?

16. Приведите примеры аппаратных компонентов в базовой станции (БТС). Объясните их роль в работе БТС и сделайте вывод о важности каждого компонента.

17. Какие методы моделирования используются для оптимизации аппаратной части БТС? Приведите примеры и объясните, как такие модели могут помочь повысить эффективность работы БТС.

18. Приведите примеры сценариев, в которых моделирование аппаратной части БТС может быть полезным для решения технических проблем. Объясните, какие выводы можно сделать из таких моделей.

19. Какие параметры и характеристики аппаратной части БТС могут быть важными для моделирования? Приведите примеры и объясните, как эти параметры могут влиять на производительность и надежность БТС.

20. Приведите примеры симуляторов, используемых для моделирования аппаратной части БТС. Объясните, какие функции они предоставляют и какие задачи можно решать с их помощью.

21. Какие вызовы и ограничения существуют при моделировании аппаратной части БТС? Приведите примеры и объясните, как с ними можно справиться.

22. Приведите примеры методов верификации моделей аппаратной части БТС. Объясните, какие шаги необходимо предпринять, чтобы убедиться в правильности модели.

23. Какие технологические тренды и инновации в аппаратной части БТС могут требовать моделирования для оценки их влияния? Приведите примеры и сделайте вывод о будущем развитии этой области.

24. Приведите примеры проблем, связанных с энергопотреблением аппаратной части БТС, и объясните, как моделирование может помочь в оптимизации эффективности энергопотребления.

25. Какие аспекты безопасности могут быть учтены при моделировании аппаратной части БТС? Приведите примеры сценариев угроз и методов защиты.

26. Приведите примеры проектов, в которых моделирование аппаратной части БТС сыграло ключевую роль в успешной реализации. Объясните, какие преимущества это принесло.

27. Какие инструменты и программное обеспечение используются для моделирования аппаратной части БТС? Приведите примеры и объясните, какие задачи они могут решать.

28. Приведите примеры методов оптимизации ресурсов аппаратной части БТС с использованием моделирования. Объясните, какие выгоды это может принести для операторов связи.

29. Какие требования к вычислительным ресурсам необходимы для проведения моделирования аппаратной части БТС? Приведите примеры и сделайте вывод о необходимости высокопроизводительных систем.

30. Приведите пример успешной интеграции моделирования аппаратной части БТС в процесс разработки и эксплуатации сетей связи. Объясните, какие преимущества это приносит операторам.

Раздел (тема) дисциплины 5: Моделирование действий врача

1. Выскажите свою точку зрения: каково место моделирования в современном обществе?

2. Приведите примеры характеристик экспертного знания типичны для поведения экспертов независимо от их профессии?

3. Объясните, какие важные практические задачи ежедневно решают эксперты в различных областях?

4. Приведите пример описания минимальной мозговой дисфункции, когда она только появилась в литературе.

5. Объясните, что принято понимать под термином «минимальное мозговое повреждение»?

6. Объясните, как в настоящее время рассматривают понятие «минимальная мозговая дисфункция»?

7. Объясните, какие количественные методы анализа ЭЭГ существуют?

8. Объясните, что понимается под термином «вейвлет-анализ»?

9. Объясните, что по мнению некоторых исследователей лежит в основе минимальной мозговой дисфункции?

10. Приведите примеры частотных диапазонов ритмов ЭЭГ, с помощью которых группируются данные при проведении частотного анализа?

11. Объясните, что представляет собой когерентность?

12. Объясните, в каких значениях измеряется когерентность?

13. Выскажите свою точку зрения «На каком языке программирования была написана программа для системы диагностики»?

14. Приведите примеры при каких заболеваниях широко применяется анализ когерентных характеристик ЭЭГ?

15. Объясните, этапы которые включает алгоритм расчета достоверности?

16. Какие виды моделирования могут применяться для изучения действий врача в медицинской практике? Приведите примеры и объясните, какие выводы можно сделать из таких моделей.

17. Приведите пример сценария, в котором моделирование действий врача может помочь в оптимизации лечебного процесса. Объясните, какие аспекты могут быть учтены в такой модели.

18. Какие параметры и переменные могут быть важными при моделировании действий врача? Приведите примеры и объясните, как они влияют на принятие решений и качество медицинской помощи.

19. Приведите примеры математических моделей, используемых для оценки рисков врачебных действий. Объясните, как такие модели могут помочь предотвратить ошибки и улучшить пациентские исходы.

20. Какие вызовы и ограничения существуют при моделировании действий врача? Приведите примеры сложностей, с которыми можно столкнуться, и возможных способов их преодоления.

21. Приведите примеры симуляторов и виртуальных тренажеров, используемых для обучения медицинским работникам. Объясните, как такие инструменты могут помочь в улучшении навыков и профессиональной подготовке.
22. Какие методы анализа данных могут быть применены для изучения паттернов действий врачей в больницах или клиниках? Приведите примеры и объясните, какие выводы можно сделать на основе анализа данных.
23. Приведите примеры успешных проектов, в которых моделирование действий врача привело к улучшению качества медицинской помощи. Объясните, какие конкретные изменения были внесены благодаря этим моделям.
24. Какие этические вопросы могут возникнуть при моделировании действий врача? Приведите примеры ситуаций, в которых необходимо учитывать этические аспекты и принимать соответствующие решения.
25. Приведите примеры использования виртуальной реальности в моделировании действий врача. Объясните, как такие технологии могут помочь в обучении и симуляции медицинских сценариев.
26. Какие факторы могут повлиять на принятие решений врача и как их можно учесть при моделировании? Приведите примеры влияющих факторов и возможных стратегий моделирования.
27. Приведите примеры исследований, в которых моделирование действий врача применялось для анализа эффективности медицинских программ и политик. Объясните, какие выводы были сделаны на основе этих исследований.
28. Какие новые технологии и методы моделирования могут изменить будущее медицинской практики и обучения врачей? Приведите примеры инноваций и их потенциальных применений.
29. Приведите примеры ситуаций, в которых моделирование действий врача может быть особенно полезным в условиях пандемии или кризиса здравоохранения. Объясните, как такие модели могут помочь в управлении кризисом.
30. Какие навыки и компетенции необходимы для специалистов, занимающихся моделированием действий врача? Приведите примеры профессиональных качеств, которые могут быть востребованы в этой области.

Шкала оценивания: балльная.

Критерии оценивания:

По разделам (темам) дисциплины 1-3:

4 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания,

сопровожаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя

По разделам (темам) дисциплины 4-5:

- **2 балла** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

- **1,5 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

- **1 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

- **0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя

1.2.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

Раздел (тема) дисциплины 1: Теорема отсчётов и эффект наложения

1. Объясните, суть теоремы отсчётов?
 2. Объясните, что такое теорема Котельникова?
 3. Объясните, когда сигнал называется непрерывным?
 4. Объясните, что называют спектром сигнала?
 5. Объясните, что называют частотой дискретизации?
 6. Выскажите свою мысль: «в чем состоит эффект наложения»?
 7. Объясните, что такое коэффициент демпфирования?
 8. Объясните в чём суть уравнения Рэлея.
 9. Объясните, как составить модель логической системы?
 10. Выскажите свою мысль: «о моделировании случайных событий».
 11. Объясните, что такое случайный процесс?
 12. Объясните, что такое детерминированный сигнал?
 13. В чём состоит ваша точка зрения: об идентификации с помощью настраиваемой модели.
 14. Объясните, для чего используется систему Simulink?
 15. Объясните, какие возможны варианты моделирования в Simulink?
 16. Как вы понимаете теорему отсчётов в контексте сигналов и синусоид?
- Выскажите свою мысль и объясните ключевые аспекты этой теоремы.
17. Почему теорема отсчётов считается фундаментальным понятием в области цифровой обработки сигналов? Выразите свою точку зрения и обоснуйте её.
 18. Каков эффект наложения (aliasing) и как он связан с теоремой отсчётов? Поделитесь своим пониманием этого эффекта и объясните, почему он важен при обработке сигналов.
 19. В чём состоит роль частоты дискретизации при работе с аналоговыми сигналами? Выскажите свою точку зрения и приведите примеры, иллюстрирующие влияние частоты дискретизации.
 20. Какие методы и техники можно использовать для предотвращения эффекта наложения при дискретизации сигналов? Объясните свои предпочтения и рассмотрите практические примеры.
 21. Как изменение частоты дискретизации влияет на точность и качество обработки сигналов? Выразите свою точку зрения и обсудите плюсы и минусы различных частот дискретизации.
 22. Какие аналогии можно провести между теоремой отсчётов и процессами взятия выборки в других областях, например, в статистике или экономике? Приведите свои рассуждения и примеры.
 23. Какие факторы могут влиять на выбор оптимальной частоты дискретизации для конкретного сигнала или приложения? Выскажите своё мнение и рассмотрите факторы, такие как полоса пропускания и разрешение.
 24. Каковы основные методы фильтрации сигналов с целью предотвращения эффекта наложения? Объясните свою точку зрения и приведите примеры фильтров, используемых для этой цели.
 25. В чём заключается роль теоремы отсчётов при работе с сигналами в медицинской диагностике и обработке медицинских данных? Выразите свою точку зрения и рассмотрите конкретные примеры.

26. Какие вызовы и ограничения могут возникнуть при применении теоремы отсчётов в реальных приложениях? Выскажите своё мнение и предложите возможные решения.
27. Какие изменения и современные разработки связанные с теоремой отсчётов можно увидеть в сфере цифровой обработки сигналов? Обсудите свои наблюдения и возможные тенденции.
28. Какие альтернативные подходы к обработке сигналов могут существовать в контексте преодоления эффекта наложения? Выразите свою точку зрения и приведите примеры таких подходов.
29. Какой практический опыт у вас есть в работе с сигналами и применении теоремы отсчётов? Выскажите свои личные впечатления и примеры проектов.
30. Какие дополнительные аспекты теоремы отсчётов или эффекта наложения вас интересуют и хотели бы изучить дополнительно?

Раздел (тема) дисциплины 2: Цифровая фильтрация ЭКГ

1. Объясните, что такое цифровой фильтр?
2. Объясните, каким разностным уравнением описывается цифровой фильтр?
3. Объясните, кто называют коэффициентами фильтра?
4. Объясните, когда цифровой фильтр является нерекурсивным?
5. Объясните, когда цифровой фильтр является рекурсивным?
6. Объясните, что такое амплитудно-частотная характеристика?
7. Объясните, что такое интервал дискретизации?
8. Объясните, что такое частота дискретизации?
9. Объясните, что называется импульсной характеристикой фильтра?
10. Объясните, что называется переходной характеристикой фильтра?
11. Объясните, что такое ЭКГ?
12. Приведите примеры, как правильно записывается классическое нелинейное дифференциальное уравнение Ван дер Поля?
13. Объясните формулу уравнения Лежандра.
14. Объясните, что такое коэффициент демпфирования?
15. Объясните, что такое пробный сигнал?
16. Какова роль цифровой фильтрации в обработке сигнала ЭКГ? Выразите свою точку зрения и объясните, почему это важно для анализа электрокардиограмм.
17. Какие основные типы цифровых фильтров используются при обработке сигнала ЭКГ? Обсудите свои знания и приведите примеры каждого типа фильтров.
18. Какие особенности сигнала ЭКГ могут потребовать применения различных видов фильтров? Выскажите своё мнение и рассмотрите случаи, когда нужны низкочастотные и высокочастотные фильтры.
19. Какие вызовы могут возникнуть при цифровой фильтрации ЭКГ, и какие методы могут помочь решить эти вызовы? Выразите свою точку зрения и рассмотрите артефакты и шумы на ЭКГ.
20. Каковы плюсы и минусы различных методов фильтрации ЭКГ, таких как фильтрация Калмана, медианные фильтры и фильтры скользящего среднего? Объясните свою точку зрения и сделайте сравнение.
21. Какие параметры фильтрации, такие как частотные границы и порядок фильтра, могут влиять на результаты анализа ЭКГ? Выразите свою точку зрения и обсудите оптимальные значения для разных ситуаций.

22. Какие вызовы могут возникнуть при выборе оптимальных параметров фильтрации для конкретного пациента? Поделитесь своими рассуждениями и опытом в индивидуализации фильтрации.
23. Какие методы адаптивной фильтрации могут быть применимы при анализе ЭКГ с переменными условиями ишемии или аритмии? Объясните свою точку зрения и рассмотрите методы, такие как фильтры Калмана.
24. Каково влияние цифровой фильтрации на интерпретацию результатов ЭКГ и диагностику сердечных заболеваний? Выразите свою точку зрения и приведите примеры.
25. Какие вызовы могут возникнуть при реализации цифровых фильтров для ЭКГ в реальном времени? Обсудите свои рассуждения и рассмотрите аппаратные аспекты.
26. Какие современные методы и технологии связанные с цифровой фильтрацией ЭКГ могут быть актуальными? Приведите примеры и обсудите тенденции в этой области.
27. Какие практические навыки вы приобрели при работе с цифровой фильтрацией ЭКГ? Поделитесь своим опытом и рассмотрите проекты, в которых участвовали.
28. Как вы видите будущее цифровой фильтрации ЭКГ и её роль в медицинской диагностике? Выразите своё мнение и рассмотрите возможные направления развития.
29. Какие публикации и исследования в области цифровой фильтрации ЭКГ вас заинтересовали? Объясните, почему выбранные источники важны для этой темы.
30. Какие дополнительные аспекты цифровой фильтрации ЭКГ вызывают ваш интерес, и какие вопросы вы хотели бы исследовать дальше?

Раздел (тема) дисциплины 3: Корреляционный анализ ЭЭГ

1. Объясните, что такое ЭЭГ?
2. Объясните, что такое автокорреляционная функция?
3. Объясните, что такое взаимная корреляционная функция?
4. Объясните, каким выражением задаётся взаимная корреляционная функция?
5. Объясните, каким выражением задаётся автокорреляционная функция?
6. Объясните, как посчитать среднеквадратичное отклонение?
7. Объясните, чему равна автокорреляционная функция при нулевом сдвиге?
8. Объясните, относительно какой оси симметрична автокорреляционная функция?
9. В чём состоит ваша точка зрения, если существует наличие в сигналах однотипных изменений, происходящих с задержкой, равной сдвигу, то как себя ведёт модель взаимной корреляционной функции?
10. Объясните, что позволяет выделить автокорреляционная функция в ЭЭГ?
11. Объясните, что позволяет оценить взаимная корреляционная функция в ЭЭГ?
12. Объясните, что такое частота дискретизации?
13. Объясните, что такое случайный сигнал?
14. Объясните, что такое спектральная плотность?
15. Объясните, что такое избирательные усилители?

Раздел (тема) дисциплины 4: Спектральный анализ ЭКГ

1. Объясните, что такое ЭКГ?
2. Объясните, для чего используется спектральный анализ?
3. Объясните формулу дискретного преобразования Фурье.
4. Объясните, что такое быстрого преобразования Фурье?
5. Объясните, что такое QRS-комплексы?
6. Объясните, что называют спектром сигнала?
7. Объясните, в чем состоит эффект наложения?
8. Объясните, что такое интервал дискретизации?

9. Объясните, что такое пробный сигнал?
10. Объясните, что такое переходная функция?
11. Объясните, как может выглядеть график переходной функции?
12. Объясните, что такое оператор Лапласа?
13. Выскажите свою мысль о предназначении систем структурного моделирования Simulink?
14. Объясните, что такое случайный сигнал?
15. Объясните, что из себя представляет группа сигналов близких частот?

Раздел (тема) дисциплины 5: Адаптивный фильтр сетевой наводки

1. Объясните, что является одной из наиболее распространённых помех, характерных для биомедицинских сигналов?
2. Объясните, какой фильтр называется режекторным?
3. Объясните, что такое цифровой фильтр?
4. Объясните, какой фильтр называют адаптивным?
5. Объясните, для чего предназначен адаптивный цифровой режекторный фильтр?
6. Объясните, на основании какого тригонометрического соотношения основан принцип действия адаптивного цифрового режекторного фильтра?
7. Объясните, что называют интервалом между отсчётами дискретного сигнала?
8. Объясните, что позволяет предсказать формула из вопроса 6?
9. Объясните, что такое алгоритм адаптивной фильтрации?
10. Объясните, что такое шаг адаптации?
11. Объясните, что определяет шаг адаптации?
12. Объясните, что такое качество фильтрации?
13. Объясните, что такое пробный сигнал?
14. Приведите примеры уравнений, которыми описывается цифровой фильтр?
15. Объясните, что называют коэффициентами фильтра?

Раздел (тема) дисциплины 6: Анализ пульсоксиметрического сигнала

1. Объясните, как определяют уровень насыщения артериальной крови кислородом?
2. Объясните, что такое фотодетекторы?
3. Объясните, что такое фотодиоды?
4. Поясните причину, почему датчики и излучатели при определении уровня насыщения артериальной крови кислородом помещают в определённые места?
5. Приведите пример длин волн, который соответствует области красного цвета?
6. Объясните, почему для просвечивания при определении уровня насыщения артериальной крови кислородом используют два источника света?
7. Приведите пример длин волн, который соответствует инфракрасной области?
8. Объясните, что такое оптическая плотность крови?
9. Объясните, по какой формуле может быть рассчитан параметр SaO_2 ?
10. Объясните, в каком интервале оценивается размах колебаний пульсоксиметрического сигнала?
11. Объясните, почему для вычисления SaO_2 используются величины размаха, усреднённые по нескольким последовательным сердечным циклам?
12. Объясните, что называют кардиоциклом?
13. Объясните, что такое QRS-комплексы?
14. Объясните, что является простейшим методом обнаружения QRS-комплексов?
15. Объясните, какой сигнал называют дифференцированным?

Раздел (тема) дисциплины 7: Расчёт корреляционной матрицы ЭЭГ

1. Объясните, что такое ЭЭГ?
2. Объясните, что такое коэффициент взаимной корреляции?
3. Каким выражением определяется коэффициент взаимной корреляции?
4. Объясните, какой сигнал называют дискретным?
5. Объясните, что называют среднеквадратичными отклонениями сигналов?
6. Объясните, к каких пределов лежит коэффициент взаимной корреляции, рассчитанный по формуле из вопроса 3?
7. Выскажите свою мысль: «о чем свидетельствует модуль коэффициент взаимной корреляции приближающийся к единице»?
8. Объясните, что позволяет оценить коэффициент взаимной корреляции в ЭЭГ?
9. Объясните, сколько каналов сигнала синхронно регистрируются при снятии ЭЭГ?
10. Объясните, что такое корреляционная матрица?
11. Объясните, что такое автокорреляционная функция?
12. Объясните, что такое спектральная плотность?
13. Объясните, что называют спектром сигнала?
14. Объясните, что позволяет оценить взаимная корреляционная функция в ЭЭГ?
15. Приведите пример формулы дискретного преобразования Фурье.

Шкала оценивания: балльная.

Критерии оценивания:

1 балла (или оценка «**отлично**») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0,75 баллов (или оценка «**хорошо**») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0,5 балл (или оценка «**удовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении

монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя

1.3 ВОПРОСЫ ДИСКУССИИ

Раздел (тема) дисциплины 1: Общие положения математического моделирования

1. Объясните, что такое имитационное моделирование?
2. Объясните, что такое модель? Какие важнейшие признаки моделей лежат в основе их классификации?
3. Объясните, по каким признакам может быть классифицирована система автоматизированного проектирования модели?
4. Объясните, по каким условиям должна обладать модель, чтобы быть изоморфной?
5. Объясните, что такое математическая модель?
6. Объясните, какие фундаментальные законы Вам известны?
7. Объясните, на каком важнейшем свойстве моделей основано применение аналогий?
8. Приведите примеры этапов в процессе построения моделей?
9. Объясните, какие существуют требования к модели?
10. Объясните свою мысль: какими свойствами должна обладать хорошая модель?
11. Объясните, в чем заключается адекватность математической модели?
12. Приведите примеры известных вам процессов.
13. Приведите примеры существующих этапов обработки применительно к математической модели в системе автоматизированного проектирования?
14. Объясните, в чем заключается основная задача моделирования?
15. Объясните, какие процессы необходимы для создания модели, взаимосвязанной с характеристиками реального объекта?

Раздел (тема) дисциплины 3: Моделирование биологической системы пациента

1. Объясните, какие предварительные операции необходимо выполнить для количественного анализа рассматриваемой медицинской задачи?
2. Аргументируйте, какое количество в среднем насчитывается генераций воздушных путей в легком человека?
3. Объясните, что включают в себя воздушные пути, обеспечивающие доступ потоку газам к зонам легких?
4. Объясните, что такое математическая модель? Приведите примеры математических моделей.
5. Объясните, что является результатом отбора информации, связанного с анализом объекта моделирования и окружающего его функционального пространства?
6. Объясните, что необходимо иметь для теоретического исследования сосудистого сопротивления в малом круге кровообращения, функционирующего как составная часть все сердечно-сосудистой системы?
7. Объясните, значение каких параметров вводилось в математическую модель для определения адекватности модели малого круга кровообращения?
8. Объясните, анатомию грудной клетки?
9. Объясните, что включает в себя схема замещения, идеализирующая структуру объекта исследования и ближайшего функционального пространства?
10. Сделайте вывод, какие граничные условия схемы замещения вам известны?

11. Объясните, в чем заключается математическое описание функциональной подсистемы?
12. Объясните, в чем заключается математическое описание обеспечивающих процессов?
13. Объясните, что является математической моделью процессов в морфометрических структурах?
14. Объясните, для чего необходима величина сосудистого сопротивления?
15. Объясните, какие параметры используются для оценки возможностей математической модели?

Раздел (тема) дисциплины 5: Моделирование действий врача

1. Сделайте вывод: каково место моделирования в современном обществе?
2. Объясните, какие характеристики экспертного знания типичны для поведения экспертов независимо от их профессии?
3. Объясните, какие важные практические задачи ежедневно решают эксперты в различных областях?
4. Объясните, когда в литературе появились первые развернутые клинические описания минимальной мозговой дисфункции?
5. Объясните, что принято понимать под термином «минимальное мозговое повреждение»?
6. Объясните, как в настоящее время рассматривают понятие «минимальная мозговая дисфункция»?
7. Объясните, какие количественные методы анализа ЭЭГ существуют?
8. Объясните, что понимается под термином «вейвлет-анализ»?
9. Объясните, что по мнению некоторых исследователей лежит в основе минимальной мозговой дисфункции?
10. Приведите примеры частотных диапазонов ритмов ЭЭГ с помощью которых группируются данные при проведении частотного анализа?
11. Объясните, что представляет собой когерентность?
12. Объясните, в каких значениях измеряется когерентность?
13. Объясните, что такое схема замещения?
14. Объясните, при каких заболеваниях широко применяется анализ когерентных характеристик ЭЭГ?
15. Объясните, какие этапы включает алгоритм расчета достоверности?

Шкала оценивания: балльная.

Критерии оценивания:

2 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1,5 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими

знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя

1.4 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Раздел (тема) дисциплины 2: «Подход к моделированию биологических систем»

Кейс-задача № 1

Функциональный (рабочий или фактический) диаметр аорты является важным клиническим и физиологическим показателем, по которому можно судить о сократимости левого желудочка и сердца в целом, максимальной скорости аортального выброса, а также наличии или отсутствии аортальных пороков, что важно знать при решении вопроса о протезировании клапанов аорты. Известен способ определения рабочего диаметра аорты при использовании математической модели, где в качестве входных параметров используют значения ударного объема сердца (УОС) и пульсового артериального давления (АДп).

Теоретической предпосылкой этой модели является принятый в биофизике прием использования артериального давления в качестве высоты, на которую должен быть поднят вес ударного объема крови, чтобы определить ударную работу сердца. То есть величина давления является эквивалентом расстояния, а в случае ударного объема сердца – высоты цилиндра, диаметр которого равен рабочему диаметру аорты. Учитывая, что изгнание крови осуществляется неравномерно в качестве высоты цилиндра необходимо использовать среднюю величину пульсации давления, изолиния которой соответствует диастолическому давлению крови. Как известно, равнодействующая всех колебаний кровяного давления (п изгнания) составляет 1/3 пульсового давления. Исходя из этого площадь аорты ($\pi \cdot D \cdot D/4$ в см²) может быть выражена уравнением:

$$\pi \cdot D \cdot D/4 = УОС / АДп \cdot 0,333 \cdot 1,36$$

где 1,36 – коэффициент перевода мм рт. ст. в см. вод. ст.

Отсюда

$$D = \sqrt{4 \cdot \frac{УОС \cdot 0,333 \cdot 1,36 \cdot 3,14}{АДп}}$$

или

$$D = \sqrt{2,81 \cdot \frac{УОС}{АДп}}$$

Таким образом, предложенная модель работает в строгом соответствии с фундаментальными законами физики, математики и медицины и ее точность зависит только от точности определения ударного объема сердца и пульсового артериального давления, измерение которых не требует высокой квалификации.

Произведите последовательность действий:

1. Измерьте показатели давления и пульса у всей группы.
2. Заполните таблицу 1 как показано в примере.
3. Запустите программу Excel (Пуск => Программы => Microsoft Excel).
4. Заполните электронную таблицу: в ячейки А1 и В1 введите условные сокращения УОС и АДп. Далее в ячейки А2 и В2 введите соответствующие значения гемодинамических показателей пациента А из таблицы 1.

Таблица 1 - Значения гемодинамических показателей пациентов, необходимые для расчета рабочего диаметра аорты (данные измерения артериального давления по Короткову, результаты тетраполярного грудного реографического исследования)

ФИО пациента	УОС, мл	АДп, мм рт. ст.	D, см
А.	85	41	
В.	70	35	
С.	110	50	

5. Определите рабочий диаметр аорты с использованием математической модели

Раздел (тема) дисциплины 3: «Моделирование биологической системы пациента» **Кейс-задача № 2**

Остаточный объем левого желудочка определяет эффективность насосной функции сердца и резервные функциональные способности миокарда. Определение остаточного объема левого желудочка помогает врачу оценить диастолическую функцию миокарда, часто изменяющуюся при ряде заболеваний сердца.

Известен способ определения остаточного объема левого желудочка, согласно которому качестве геометрической модели левого желудочка используют трехмерный эллипсоид, имеющий две одинаковые малые и одну большую оси, соотношение которых в систоле и диастоле принимается постоянным – 1:1:2. Объем эллипсоида описывается формулой:

$$V = 4/3 \cdot \pi \cdot A \cdot B \cdot C$$

где V – объем эллипсоида, А, В, С – полуоси эллипсоида.

Подставляя вместо А, В, С соответствующие эхокардиографические размеры полости левого желудочка в конце систолы, вычисляют остаточный объем $V_{ост}$.

Недостатком способа является субъективный характер ручного измерения размеров левого желудочка на эхокардиограмме, условный прием определения конца систолы по окончанию зубца Т ЭКГ, а также заведомо неточный принцип моделирования объема левого

желудочка в виде эллипсоида, так как соотношение большой и малой осей левого желудочка варьирует от 1,3 до 3,0 в зависимости от возраста, конституции и патологии сердца. Поэтому существует множество модифицированных формул определения $V_{\text{ост}}$. Так, возможно определение остаточного объема левого желудочка с помощью двухмерной эхокардиографии, когда получают два взаимно перпендикулярных изображения левого желудочка в двух- и четырехкамерной позиции, вручную обводят контуры полости левого желудочка, после чего каждое изображение с помощью компьютерной техники делится на 20 долей по продольной оси L с получением для каждого диска двух радиусов a и b (соответственно по одному с каждого изображения). После этого вычисляется площадь каждого диска ($a*b*\pi/4$), площади дисков суммируются, и сумма площадей умножается на $L/20$.

Недостатками этого способа являются субъективный характер определения контуров левого желудочка в четырех- и двухкамерной позиции, невозможность получения строго перпендикулярных и одинаковых по длине (L) изображений левого желудочка, так как эхокардиографическое наблюдение структур сердца возможно только через проницаемые для ультразвука межреберные промежутки, анатомия которых не позволяет осуществить идею способа с достаточной строгостью. И, наконец, определение момента окончания систолы носит условный характер, что также увеличивает погрешность способа, достигающую 25%.

Для определения остаточного объема левого желудочка возможно использование математической модели. Теоретической предпосылкой модели являются известные данные о том, что остаточный объем левого желудочка находится в прямой зависимости от времени изгнания крови сердцем и диастолического давления, и в то же время – в обратной зависимости от ударного объема и пульсового артериального давления. Наряду с этим общепринято, что в норме у здоровых людей $V_{\text{ост}}$ составляет около 40% от конечнодиастолического объема левого желудочка, или, что одно и то же, $2/3$ ударного объема. Суммируя вышеуказанное, математическая модель остаточного объема левого желудочка определяется выражением:

$$V_{\text{ост}} = \text{АДд} * t * K / V_{\text{уд}} * \text{АДп},$$

где $V_{\text{уд}}$ в мл – ударный объем сердца,

t – время изгнания крови в с,

АДд – диастолическое артериальное давление,

АДп –пульсовое артериальное давление,

K – коэффициент, равный для мужчин 9284, для женщин – 5732.

Коэффициенты были определены по формуле, зная среднестатистические значения параметров.

Конечнодиастолический объем левого желудочка можно определить, суммируя значения ударного и остаточного объемов.

Произведите последовательность действий:

1. Измерьте значения гемодинамических показателей у всей группы.
2. Заполните таблицу 2 как показано примере.
3. Запустите программу Excel (Пуск => Программы => Microsoft Excel).
4. Заполните электронную таблицу: в ячейки A1, A2 и A3 введите соответственно пол, муж., жен. В ячейки B1, C1, D1, E1, F1, G1 введите условные сокращения АДд, t , K , $V_{\text{уд}}$, АДп, $V_{\text{ост}}$. Далее в ячейки B2, C2, D2, E2, F2 введите соответствующие значения гемодинамических показателей пациента А. из таблицы 2.
5. Определите остаточный объем левого желудочка с использованием математической модели

Таблица 2 - Значения гемодинамических показателей пациентов, необходимые для расчета остаточного объема сердца (данные измерения артериального давления по Короткову, результаты тетраполярного грудного реографического исследования)

ФИО	Пол	V _{уд} , мл	АДд, мм рт. ст.	АДп, мм рт. ст.	t, с	K	V _{ост} , мл
А.	Муж.	68,9	79,8	51	0,278	9284	
В.	Муж.	72,4	72,9	43,5	0,27	9284	
С.	Жен.	93,3	70,3	44,2	0,306	5732	

Раздел (тема) дисциплины 5: «Моделирование действий врача»

Кейс-задача № 3

Для определения важнейшего параметра системной гемодинамики среднего динамического артериального давления возможно использование усовершенствованной модели В. А. Лищука. Конечное выражение модели указанных показателей системы кровообращения имеет вид:

$$Адср = V_n * ОПС (C_{в\beta} + ОПС * C_a)^{-1}$$

где Адср – среднее артериальное давление,

V_n – напряженный объем крови,

1/β – насосный коэффициент сердца,

C_в – эластичность венозных сосудов,

C_a – эластичность артериальных сосудов,

ОПС – общее периферическое сопротивление.

Насосный коэффициент сердца определяют как отношение кровотока к центральному венозному давлению. Эластичность артериальных сосудов можно рассчитать как отношение ударного объема сердца к величине пульсового давления.

Произведите следующую последовательность действий:

1. Измерьте входные параметры для расчета среднего артериального давления (АДср) у здоровых людей, больных с пограничной артериальной гипертензией (ПАГ) и больных гипертонической болезнью (ГБ) I стадии.

2. Заполните таблицу 3 как указано в примере.

3. Запустите программу Excel (Пуск => Программы => Microsoft Excel).

4. Заполните электронную таблицу: в ячейки A1, B1, C1, D1, E1 введите условные сокращения V_n, C_в, ОПС, C_a, АДср. Далее, в ячейки A2, B2, C2, D2 введите соответствующие значения гемодинамических показателей пациентов из таблицы 3.

5. Исследуйте показатели системной гемодинамики у здоровых людей, пациентов с пограничной артериальной гипертензией и больных гипертонической болезнью I стадии

Таблица 3 - Входные параметры для расчета среднего артериального давления (АДср) у здоровых людей, больных с пограничной артериальной гипертензией (ПАГ) и больных гипертонической болезнью (ГБ) I стадии

Группы	V _n , мл	C _{вβ} , ед	ОПС, дин*с* см ⁻⁵ /м ²	C _a , мл/мм рт.ст./м ²	АДср
Здоровые	79	8,7	1621	1,5	
	75	8,8	1670	1,6	

ПАГ	74	9,4	1867	1,1	
	70	10,6	2154	1,12	
	71	9,9	1989	1.15	
ГБ	81	9,73	2170	0,6	
	80	10,9	2487	0,7	
	65	8,66	1919	0,5	
	74	10,3	2223	0,7	

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Какова вероятность выпадения монеты решкой кверху при падении ее с высоты случайным образом?

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Нарисуйте алгоритм (фрагмент алгоритма), реализующий метод обратной функции для экспоненциального закона.

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Материал поступает в цех один раз в сутки по 10 штук сразу. Расход материала из цеха случайный по нормальному закону с математическим ожиданием $m = 10$ и среднеквадратичным отклонением $\sigma = 3.5$. Вычислить вероятность дефицита на складе при запасе материала в начальный момент времени 20 штук.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Сгенерируйте поток из 30 случайных событий с интенсивностью появления событий 8 шт/час.

Компетентностно-ориентированная задача № 8

В ящике находится $n = 100$ деталей, как качественных, так и бракованных. Вероятность достать бракованное изделие составляет $p = 0.01$. Допустим, что мы вынимаем изделие, определяем, бракованное оно или нет, и кладем его обратно. Поступая таким образом, получилось, что из 100 изделий, которые мы перебрали, два оказались бракованными. Какова вероятность этого?

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Определите методом Монте-Карло площадь пятиугольника с координатами углов (0, 0), (0, 10), (5, 20), (10, 10), (7, 0).

Компетентностно-ориентированная задача № 10

Графически изобразите вид нормального закона распределения случайной величины x с параметрами $m_x = 0$ и $\sigma_x = 1$ (распределение нормализовано).

Компетентностно-ориентированная задача № 11

Вычислить вероятность того, что событие, имеющее вероятность $p = 0.5$, в $n = 10$ испытаниях произойдет $m = 1$ раз.

Компетентностно-ориентированная задача № 12

Каково среднее время суточного простоя оборудования технологического узла, если узел обрабатывает каждое изделие случайное время, заданное интенсивностью потока случайных событий λ_2 ? При этом экспериментально установлено, что привозят изделия на обработку тоже в случайные моменты времени, заданные потоком λ_1 партиями по 8 штук, причем размер партии колеблется случайно по нормальному закону с $m = 8$, $\sigma = 2$. До начала моделирования $T = 0$ на складе изделий не было. Необходимо промоделировать (составить алгоритм) этот процесс в течение $T_n = 100$ часов.

Компетентностно-ориентированная задача № 13

Сгенерируйте случайное трехразрядное число, распределенное по равномерному закону в интервале от 0 до 1, с помощью монеты. Точность — три знака после запятой.

Компетентностно-ориентированная задача № 14

Найти вероятность изготовления детали с ошибкой в ее размерах не более 15 мм, если известно, что изготовление детали с ошибкой распределено по нормальному закону $m = 0$ и $\sigma = 10$ мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 15

Вычислить вероятность того, что событие, имеющее вероятность $p = 0.5$, в $n = 10$ испытаниях произойдет $m = 2$ раза.

Компетентностно-ориентированная задача № 16

Сгенерируйте поток из 10 случайных событий с интенсивностью появления событий 5 шт/час.

Компетентностно-ориентированная задача № 17

Промоделируйте работу генератора случайных чисел на примере выбора карт из колоды. Примечание: Из колоды наугад выбирается карта, определяется её масть. Карты в колоду не возвращаются.

Компетентностно-ориентированная задача № 18

Смоделировать поток заготовок для обработки их на станке. Известно, что длина заготовки колеблется случайным образом. Средняя длина заготовки составляет 35 см, а среднеквадратичное отклонение реальной длины от средней составляет 10 см.

Компетентностно-ориентированная задача № 19

Вычислить вероятность того, что событие, имеющее вероятность $p = 0.8$, в $n = 10$ испытаниях произойдет $m = 1$ раз.

Компетентностно-ориентированная задача № 20

Смоделировать поток заготовок для обработки их на станке. Известно, что длина заготовки колеблется случайным образом. Средняя длина заготовки составляет 15 см, а среднеквадратичное отклонение реальной длины от средней составляет 3 см.

Компетентностно-ориентированная задача № 21

Допустим, что X и Y распределены по нормальному закону с соответствующими значениями m_x , σ_x и m_y , σ_y . Задан коэффициент корреляции двух случайных событий q , то есть

случайные величины X и Y зависимы друг от друга, Y не совсем случайно. Реализуйте алгоритм моделирования двух зависимых случайных событий X и Y .

Компетентностно-ориентированная задача № 22

Найти вероятность того, что человек окажется ростом меньше 110 см или больше 230 см, если известно, что рост людей, находящихся одновременно в большой аудитории, распределен по нормальному закону распределения. А именно: достаточно мало людей очень большого роста, и столь же мала вероятность встретить людей очень малого роста.

Примечание:

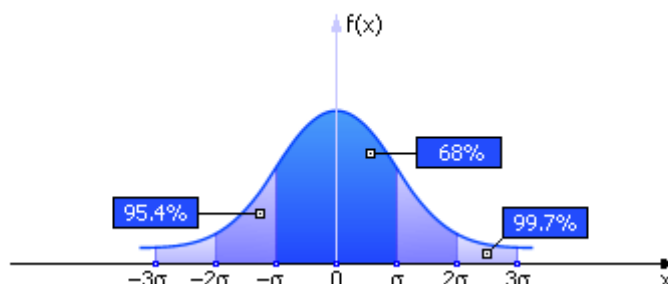


Рисунок 1 - Графический вид нормального закона распределения случайной величины x с параметрами $m_x = 0$ и $\sigma_x = 1$ (распределение нормализовано).

Компетентностно-ориентированная задача № 23

Рассмотрим поток изделий, приходящих на технологическую операцию. Изделия приходят случайным образом — в среднем восемь штук за сутки (интенсивность потока $\lambda = 8/24$ [ед/час]). Необходимо промоделировать (составить алгоритм) этот процесс в течение $T_n = 100$ часов. $m = 1/\lambda = 24/8 = 3$, то есть в среднем одна деталь за три часа. Заметим, что $\sigma = 3$.

Компетентностно-ориентированная задача № 24

Каково среднее время суточного простоя оборудования технологического узла, если узел обрабатывает каждое изделие случайное время, заданное интенсивностью потока случайных событий λ_2 ? При этом экспериментально установлено, что привозят изделия на обработку тоже в случайные моменты времени, заданные потоком λ_1 партиями по 6 штук, причем размер партии колеблется случайно по нормальному закону с $m = 6$, $\sigma = 1$. До начала моделирования $T = 0$ на складе изделий не было. Необходимо промоделировать (составить алгоритм) этот процесс в течение $T_n = 80$ часов.

Компетентностно-ориентированная задача № 25

Смоделировать поток заготовок для обработки их на станке. Известно, что длина заготовки колеблется случайным образом. Средняя длина заготовки составляет 40 см, а среднеквадратичное отклонение реальной длины от средней составляет 15 см.

Компетентностно-ориентированная задача № 26

Графически изобразите вид нормального закона распределения случайной величины x с параметрами $m_x = 0$ и $\sigma_x = 2$ (распределение нормализовано).

Компетентностно-ориентированная задача № 27

В ящике находится $n = 200$ деталей, как качественных, так и бракованных. Вероятность достать бракованное изделие составляет $p = 0.01$. Допустим, что мы вынимаем

изделие, определяем, бракованное оно или нет, и кладем его обратно. Поступая таким образом, получилось, что из 200 изделий, которые мы перебрали, два оказались бракованными. Какова вероятность этого?

Компетентностно-ориентированная задача № 28

Материал поступает в цех один раз в сутки по 20 штук сразу. Расход материала из цеха случайный по нормальному закону с математическим ожиданием $m = 10$ и среднеквадратичным отклонением $\sigma = 3.5$. Вычислить вероятность дефицита на складе при запасе материала в начальный момент времени 30 штук.

Компетентностно-ориентированная задача № 29

Сгенерируйте поток из 20 случайных событий с интенсивностью появления событий 10шт/час.

Компетентностно-ориентированная задача № 30

Вычислить вероятность того, что событие, имеющее вероятность $p = 0.9$, в $n = 20$ испытаниях произойдет $m = 3$ раза.

Шкала оценивания:

балльная.

Критерии оценивания:

2 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

1,5 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

1 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки некритического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки.

1.5 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ.

Раздел (тема) дисциплины 1: Общие положения математического моделирования

1. Какой процесс включает в себя имитационное моделирование?

- a) Процесс конструирования модели реальной системы;
- b) Процесс постановки экспериментов модели реальной системы;
- c) Процесс оценки различных стратегий, обеспечивающих функционирование модели реальной системы;
- d) Все ответы верные.

a) Какова цель методологии имитационного моделирования?

- a) Описать поведение системы;
- b) Построить теории и гипотезы;
- c) Использование теорий для предсказания будущего поведения системы;
- d) Все ответы верные.

3. Для того чтобы считать некоторый предмет моделью реального объекта необходимо...

- a) Чтобы модель была точной копией реального объекта или отображала некоторые характерные свойства объекта в абстрактной форме;
- b) Чтобы модель обязательно была выполнена из тех же материалов, что и реальный объект;
- c) Чтобы модель была выполнена в реальном масштабе, но с использованием других материалов, отличных от материалов реального объекта;
- d) Чтобы модель обязательно соответствовала всем свойствам, параметрам и характеристикам, что и реальный объект.

4. В каком случае применяется модель?

- a) В качестве средства осмысления действительности;
- b) В качестве инструмента прогнозирования;
- c) В качестве средства обучения и тренажа;
- d) Все ответы верные.

5. Математическое моделирование - это процесс создания абстрактных математических описаний реальных...

6. Моделирование позволяет исследовать сложные системы и процессы, которые...

7. При построении математической модели необходимо определить основные...

8. Математические модели часто используются для предсказания будущих...

9. Расставьте следующие этапы моделирования в правильной последовательности:

- a) Проведение вычислений и анализ результатов.
- b) Формулирование математической модели.
- c) Валидация и верификация модели.
- d) Сбор данных и параметров.
- e) Построение графиков и визуализация результатов.

10. Расположите следующие понятия в порядке, начиная с самого абстрактного и заканчивая наиболее конкретным:

- a) Математическая модель.
- b) Решение задачи.
- c) Математическое уравнение.
- d) Вычисления.

11. Упорядочите следующие этапы процесса моделирования от начала до конца:

- a) Анализ и интерпретация результатов моделирования.
- b) Постановка задачи и определение целей моделирования.
- c) Подготовка данных для моделирования.
- d) Выбор метода моделирования.

12. Установите соответствия между цифрами и буквами

1 Какой модели по способу представления свойств объекта не существует?	a) звуковой
2 Какой логической модели не существует?	b) структурной
3 Какой материальной модели не существует?	c) геометрической

13. Установите соответствия между цифрами и буквами

1 Что не относят к материальным моделям?	a) математические модели
2 Какие модели выражают свойства оригинала с помощью условных знаков или символов?	b) знаковые модели

3 Какая модель обладает сходством с оригиналом, достаточным для перехода к оригиналу на основании умозаключения по аналогии?	с) аналитическая модель
--	-------------------------

14. Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Математические модели обеспечивают переход к оригиналу	а) верно
2 Математические модели не обеспечивают переход к оригиналу	
3 Среди математических моделей выделяют расчетные и соответственные модели	б) не верно
4 Математические модели обеспечивают фиксацию и исследование его свойств и отношений с помощью математических методов	

15. Установите соответствия между цифрами и буквами

1 Какой тип переменной не используют в модели системы?	а) гетерогенные
2 Какой тип переменной возникает в системе или в результате воздействия внутренних причин?	б) эндогенные
3 Какое соотношение между компонентами системы представляет собой такие зависимости, которые при заданной информации дают на выходе неопределенный результат?	с) стохастическое

Раздел (тема) дисциплины 2: Подход к моделированию биологических систем

- Какие модели выражают свойства оригинала с помощью условных знаков или символов?
 - Образные модели;
 - Знаковые модели;
 - Образно-знаковые модели;
 - Условные модели.
- К образно-знаковым моделям не относят:
 - Формулы;
 - Схемы;
 - Чертежи;
 - Графы.
- Что из нижеперечисленного не относят к материальным моделям?
 - Функциональные модели;
 - Геометрические модели;
 - Функционально-геометрические;
 - Математические модели.
- Что из нижеперечисленного можно отнести к моделям, различаемым по второму признаку, основанному на преобразовании свойств и отношений модели в свойства и отношения оригинала?
 - Условные модели;

- b) Аналогичные модели;
 - c) Математические модели;
 - d) Все ответы верные.
5. Основной задачей при моделировании биологических систем является...
6. Для эффективного моделирования биологических систем важно...
7. При подходе к моделированию биологических систем следует определить...
8. Одним из важных этапов в моделировании биологических систем является...
9. Расположите следующие этапы создания имитационной модели биологической системы в правильной последовательности:
- a) Определение параметров модели.
 - b) Описание структуры биологической системы.
 - c) Выбор метода моделирования.
 - d) Разработка математических уравнений.
 - e) Верификация и валидация модели.
10. Упорядочьте следующие шаги при моделировании биологической системы с использованием вычислительных методов:
- a) Выбор численного метода.
 - b) Разработка программного кода для моделирования.
 - c) Подготовка начальных данных.
 - d) Запуск численных вычислений.
 - e) Анализ результатов моделирования.
11. Расставьте следующие этапы в правильной последовательности при применении статистических методов к данным биологической системы:
- a) Сбор данных и их предобработка.
 - b) Выбор статистических методов анализа.
 - c) Проведение статистических вычислений.
 - d) Интерпретация и выводы на основе статистических результатов.
12. Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Что не относят к материальным моделям?	a) математические модели
2 Что можно отнести к моделям, различаемым по второму признаку, основанному на преобразовании свойств и отношений модели в свойства и отношения оригинала?	b) условные модели; аналогичные модели; математические модели
3 Какой подобной математической модели не существует?	c) амплитудно-модулированной (тональный)
4 Какая была исторически первая модель как заместителя объекта?	d) символическая условная модель

13. Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Каким свойством должна обладать хорошая модель?	a) целенаправленностью
2 Хорошая модель должна быть:	b) адаптивной, позволяющей легко переходить к другим модификациям или обновлять данные
3 В качестве заместителей оригиналов модели используют как ...	c) средство общения людей

14. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что является этапом имитации процесса исследования реальной системы?	а) постановка задачи и определение свойств оригинала, подлежащих исследованию
2 Что является основной задачей теории моделирования?	б) выбор моделей и перенос результатов исследования моделей на оригинал
2 Какого этапа обработки автоматизированной системы проектирования математической модели не существует?	с) динамическое планирование

15. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 На каком этапе происходит описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ	а) испытание правильности модели
2 на каком этапе происходит планирование эксперимента, который должен дать необходимую информацию	б) трансляции модели
3 Какого процесса в проектировании математической модели не существует	с) стратегического планирования обработки

Раздел (тема) дисциплины 3: Моделирование биологической системы пациента

- Какая основная цель моделирования биологической системы пациента?
 - Развлечение
 - Предсказание и понимание физиологических процессов
 - Создание художественных произведений
 - Повышение количества пациентов
- Что такое параметры в контексте моделирования биологической системы пациента?
 - Название модели
 - Измеримые характеристики системы
 - Время, затрачиваемое на моделирование
 - Размер экрана компьютера
- Какие типы моделей используются при моделировании биологических систем пациента?
 - Только физические модели
 - Только математические модели
 - Физические, математические и компьютерные модели
 - Только компьютерные модели
- Какие выгоды может принести использование моделей биологических систем пациента в медицинской практике?
 - Нет никаких выгод
 - Увеличение стоимости лечения
 - Улучшение диагностики и оптимизация лечения
 - Уменьшение доступности медицинской помощи
- Моделирование биологической системы пациента позволяет исследовать...
- Важно помнить, что при моделировании биологической системы пациента нужно...
- Основной задачей при моделировании биологической системы пациента является...

8. Подход к моделированию биологической системы пациента может зависеть от...
9. Установите правильную последовательность шагов при разработке компьютерной программы для моделирования биологической системы пациента:
- Выбор языка программирования.
 - Создание пользовательского интерфейса.
 - Написание кода для моделирования органов и функций.
 - Интеграция моделей органов и систем.
 - Тестирование программы на реалистичных сценариях.
10. Расставьте следующие этапы при моделировании влияния лекарств на организм пациента в правильной последовательности:
- Определение дозировки и характеристик лекарства.
 - Внесение данных о лекарстве в модель пациента.
 - Запуск имитационного эксперимента с лекарством.
 - Мониторинг изменений в состоянии пациента.
 - Оценка эффективности лекарства.
11. Упорядочьте следующие шаги при создании анимации модели биологической системы пациента:
- Визуализация анатомической структуры органов.
 - Программирование движения и взаимодействия органов.
 - Добавление анимации для симуляции дыхания, кровообращения и др.
 - Создание визуальных эффектов при медицинских процедурах.
 - Подготовка анимации для обучения медицинского персонала.
12. Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Математические модели обеспечивают переход к оригиналу	a) верно
2 Математические модели не обеспечивают переход к оригиналу	
3 Среди математических моделей выделяют расчетные и соответственные модели	b) не верно
4 Математические модели обеспечивают фиксацию и исследование его свойств и отношений с помощью математических методов	

13. Установите соответствия между цифрами и буквами

1 Какой тип переменной не используют в модели системы?	a) гетерогенные
2 Какой тип переменной возникает в системе или в результате воздействия внутренних причин?	b) эндогенные
3 Какое соотношение между компонентами системы представляет собой такие зависимости, которые при заданной информации дают на выходе неопределенный результат?	c) стохастическое

14. Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Что не относят к материальным моделям?	a) математические модели
2 Что можно отнести к моделям, различаемым по второму признаку,	b) условные модели; аналогичные модели;

основанному на преобразовании свойств и отношений модели в свойства и отношения оригинала?	математические модели
3 Какой подобной математической модели не существует?	с) амплитудно-модулированной (тональный)
4 Какая была исторически первая модель как заместителя объекта?	d) символическая условная модель

15. Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Каким свойством должна обладать хорошая модель?	a) целенаправленностью
2 Хорошая модель должна быть:	b) адаптивной, позволяющей легко переходить к другим модификациям или обновлять данные
3 В качестве заместителей оригиналов модели используют как ...	с) средство общения людей

Раздел (тема) дисциплины 4: Моделирование аппаратной части БТС

- Что включает в себя аппаратная часть биотехнических систем?
 - Только программное обеспечение
 - Только датчики и сенсоры
 - Механические и электронные компоненты, а также программное обеспечение
 - Только биологические материалы
- Какие типы датчиков могут быть использованы в биотехнических системах?
 - Только термометры
 - Только микроскопы
 - Датчики температуры, влажности, давления, и другие
 - Только камеры
- Какие задачи могут решаться с помощью моделирования аппаратной части биотехнических систем?
 - Только создание красивых изображений
 - Анализ биологических данных
 - Проектирование новых медицинских устройств
 - Только разработка вакцин
- Какой принцип лежит в основе функционирования биотехнических систем?
 - Принцип невмешательства
 - Принцип полной автоматизации
 - Принцип вмешательства только в экстренных случаях
 - Принцип человеческого контроля
- Моделирование аппаратной части БТС предполагает использование...
- Для более точного моделирования аппаратной части БТС следует...
- Одним из важных аспектов моделирования аппаратной части БТС является...
- Подход к моделированию аппаратной части БТС зависит от...
- Расставьте следующие этапы при проведении операции в правильной последовательности:
 - Подготовка операционной комнаты и медицинского оборудования.
 - Анестезия пациента.
 - Выполнение хирургического вмешательства.

- d) Контроль и мониторинг пациента во время операции.
- e) Послеоперационное восстановление и уход.
- 10. Установите правильную последовательность действий врача при проведении медицинских исследований, таких как МРТ или УЗИ:
 - a) Подготовка пациента к процедуре.
 - b) Работа с медицинским оборудованием и настройка приборов.
 - c) Выполнение исследования и получение данных.
 - d) Анализ результатов и составление заключения.
- 11. Расставьте следующие этапы при проведении консультации пациента врачом в правильной последовательности:
 - a) Приветствие пациента и создание доверительной атмосферы.
 - b) Послушание жалоб и описание симптомов.
 - c) Обсуждение медицинской истории и ранее проводимых лечениях.
 - d) Постановка диагноза и предложение лечебного плана.
 - e) Ответы на вопросы пациента и объяснение рекомендаций.
- 12. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какого этапа плана действий при поставке вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта не существует?	a) модель
2 Какой этап математического моделирования включает в себя выбор «эквивалента» объекта?	b) прогнозирование
3 Какой этап математического моделирования включает в себя выбор (разработку) алгоритма для реализации модели на компьютере?	c) программа
4 На каком этапе математического моделирования создаются программы, «переводящие» модель и алгоритм на доступный компьютеру язык?	d) алгоритм

13. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какого этапа плана действий при поставке вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта не существует?	a) модель
2 Какой этап математического моделирования включает в себя выбор «эквивалента» объекта?	b) прогнозирование
3 Какой этап математического моделирования включает в себя выбор (разработку) алгоритма для реализации модели на компьютере?	c) программа
4 На каком этапе математического моделирования создаются программы, «переводящие» модель и алгоритм на доступный компьютеру язык?	d) алгоритм

14. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Как называется моделирование, при котором исследование объекта осуществляется посредством модели, сформированной на языке математики?	a) графическая
2 При описании внешнего вида объекта удобнее всего использовать информационную модель следующего вида	b) математический
3 Какой тип моделей выделен в классификации по принципам построения?	c) аналитический

15. Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта – это...	a) Имитационное моделирование
2 Правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения моделирования – это...	b) Основная функция модели
3 Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс – это...	c) Адекватность математической модели и объекта

Раздел (тема) дисциплины 5: Моделирование действий врача

- Какая роль биотехнических систем в действиях врача?
 - Замена врачей в медицинской практике
 - Поддержка врачей в диагностике и лечении пациентов
 - Увеличение сложности медицинских процедур
 - Только создание медицинских отчетов
- Какие действия врача могут быть моделированы с использованием биотехнических систем?
 - Только принятие пациента
 - Диагностика, выбор оптимального лечения и мониторинг состояния пациента
 - Только административные задачи
 - Только психологическая поддержка пациентов
- Каким образом биотехнические системы способствуют улучшению качества медицинской помощи?
 - Увеличением стоимости лечения
 - Сокращением времени, затрачиваемого на диагностику и лечение
 - Сложностью в использовании
 - Только созданием большого объема документации
- Какие преимущества для пациентов может предоставить моделирование действий врача с помощью биотехнических систем?
 - Нет никаких преимуществ
 - Увеличение времени ожидания приема у врача
 - Более точные диагнозы и индивидуальные схемы лечения
 - Только больше бюрократии
- Подход к моделированию действий врача может быть...

6. При моделировании действий врача важно учитывать...
7. Моделирование действий врача может применяться для...
8. Одним из важных аспектов моделирования действий врача является...
9. Упорядочьте следующие этапы при проведении медицинской консультации по телефону в правильной последовательности:
- Приветствие пациента и запрос его имени.
 - Слушание жалоб и симптомов.
 - Задание уточняющих вопросов и диагностических советов.
 - Предоставление рекомендаций по действиям и лечению.
10. Расставьте следующие этапы при проведении медицинской процедуры "Ингаляция" в правильной последовательности:
- Подготовка ингалятора и лекарственного раствора.
 - Объяснение пациенту процедуры и установление маски или сопла.
 - Включение ингалятора и проведение процедуры.
 - Мониторинг пациента и оценка эффективности ингаляции.
11. Упорядочьте следующие этапы при проведении медицинской процедуры "Исследование зрения (тонометрия)" в правильной последовательности:
- Подготовка инструментов и аппарата тонометрии.
 - Объяснение процедуры и предупреждение пациента о возможном дискомфорте.
 - Измерение внутриглазного давления.
 - Регистрация результатов и оформление медицинской карты.
12. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 При каких заболеваниях широко применяется анализ когерентных характеристик ЭЭГ?	а) поражение мозолистого тела
2 Каким диагностическим термином обозначают непрогрессирующие резидуальные состояния, возникающие в результате ранних локальных поражений центральной нервной системы?	б) минимальное мозговое повреждение
3 Что является ранним локальным поражением центральной нервной системы?	с) черепно-мозговые травмы

13. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что относится к основным количественным оценкам временного анализа ЭЭГ?	а) когерентность
2 Каким термином обозначают частотное преобразование во временной зависимости?	б) анализ периодов и амплитуды
3 Какой термин обозначает измерение синхронности изменений ЭЭГ в двух различных отведениях?	с) вейвлет-анализ

14. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какой термин используют применительно к группе различных по этиологии и патогенезу состояний, сопровождающихся расстройствами поведения и трудностями обучения, не	а) диффузная церебральная дисрегуляция
--	--

связанными с выраженными нарушениями интеллектуального развития?	
2 Что по мнению некоторых исследователей лежит в основе минимальной мозговой дисфункции?	b) минимальная мозговая дисфункция
3 При каких заболеваниях широко применяется анализ когерентных характеристик ЭЭГ?	c) поражение мозолистого тела

15. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие методы моделирования могут использоваться для симуляции действий врача в биотехнических системах?	a) Методы моделирования, такие как компьютерные симуляции и виртуальные тренажеры, могут использоваться для симуляции действий врача
2 Какие преимущества может предоставить врачу модельная симуляция при подготовке к сложным медицинским процедурам?	b) Модельная симуляция предоставляет возможность врачам тренироваться в реалистичных условиях, что помогает улучшить их навыки и принимать более обоснованные решения в сложных клинических ситуациях
3 Каким образом моделирование действий врача может помочь в оптимизации процессов в медицинской практике?	c) Моделирование действий врача может помочь оптимизировать процессы лечения и диагностики, сократить риски ошибок и повысить качество медицинской помощи

Критерии оценивания:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - 1 балл, не выполнено - 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

12-15 баллов – соответствуют оценке «отлично»;

8-11 баллов – оценке «хорошо»;

4-7 баллов – оценке «удовлетворительно»;

3 балла и менее – оценке «неудовлетворительно».

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Какой процесс включает в себя имитационное моделирование?

- a) Процесс конструирования модели реальной системы;
- b) Процесс постановки экспериментов модели реальной системы;
- c) Процесс оценки различных стратегий, обеспечивающих функционирование модели реальной системы;
- d) Все ответы верные.

1.2 Какова цель методологии имитационного моделирования?

- a) Описать поведение системы;

- b) Построить теории и гипотезы;
 - c) Использование теорий для предсказания будущего поведения системы;
 - d) Все ответы верные.
- 1.3 Для того чтобы считать некоторый предмет моделью реального объекта необходимо...
- a) Чтобы модель была точной копией реального объекта или отображала некоторые характерные свойства объекта в абстрактной форме;
 - b) Чтобы модель обязательно была выполнена из тех же материалов, что и реальный объект;
 - c) Чтобы модель была выполнена в реальном масштабе, но с использованием других материалов, отличных от материалов реального объекта;
 - d) Чтобы модель обязательно соответствовала всем свойствам, параметрам и характеристикам, что и реальный объект.
- 1.4 В каком случае применяется модель?
- a) В качестве средства осмысления действительности;
 - b) В качестве инструмента прогнозирования;
 - c) В качестве средства обучения и тренажа;
 - d) Все ответы верные.
- 1.5 С какой целью классифицируют наиболее существенные признаки объектов?
- a) Для облегчения изучения объектов;
 - b) Для упорядочивания терминологии;
 - c) Для систематизации объектов;
 - d) Все ответы верные.
- 1.6 По какому признаку могут быть классифицированы модели?
- a) По характеру отображаемых свойств объектов;
 - b) По принадлежности к иерархическому уровню;
 - c) По способу представления свойств объекта;
 - d) Все ответы верные.
- 1.7 Какой модели по способу представления свойств объекта не существует?
- a) Структурные;
 - b) Аналитические;
 - c) Алгоритмические;
 - d) Имитационные.
- 1.8 Важнейшим признаком моделей, которые могут быть положены в основу их классификации, является:
- a) Закон функционирования;
 - b) Характерные особенности выражения свойств и отношений оригинала;
 - c) Основания для преобразования свойств и отношений модели в свойства и отношения оригинала;
 - d) Все ответы верные.
- 1.9 Какой логической модели не существует?
- a) Образная;
 - b) Геометрическая;
 - c) Знаковая;
 - d) Образно-знаковая.
- 1.10 Какие модели выражают свойства оригинала с помощью условных знаков или символов?
- a) Образные модели;
 - b) Знаковые модели;

- c) Образно-знаковые модели;
 - d) Условные модели.
- 1.11 К образно-знаковым моделям не относят:
- a) Формулы;
 - b) Схемы;
 - c) Чертежи;
 - d) Графы.
- 1.12 Что из нижеперечисленного не относят к материальным моделям?
- a) Функциональные модели;
 - b) Геометрические модели;
 - c) Функционально-геометрические;
 - d) Математические модели.
- 1.13 Что из нижеперечисленного можно отнести к моделям, различаемым по второму признаку, основанному на преобразовании свойств и отношений модели в свойства и отношения оригинала?
- a) Условные модели;
 - b) Аналогичные модели;
 - c) Математические модели;
 - d) Все ответы верные.
- 1.14 Какое из нижеперечисленных утверждений является верным?
- a) Условные модели выражают свойства и отношения оригинала на основании принятого условия или соглашения;
 - b) Сходство условных моделей с оригиналом может совершенно отсутствовать;
 - c) К условным моделям можно отнести все знаковые и образно-знаковые модели;
 - d) Все ответы верные.
- 1.15 При помощи каких математических представлений расчетные модели могут выражать свойства и отношения оригинала?
- a) Формул уравнений;
 - b) Таблиц;
 - c) Операторов;
 - d) Все ответы верные.
- 1.16 Какой подобной математической модели не существует?
- a) Аналоговой (непрерывной);
 - b) Амплитудно-модулированной (тональный);
 - c) Цифровой (дискретной);
 - d) Аналогово-цифровой (комбинированной и гибридной).
- 1.17 Из какой нижеперечисленной комбинации составляющих может состоять почти каждая модель?
- a) Компоненты и переменные;
 - b) Параметры и функциональные зависимости;
 - c) Ограничения и целевые функции;
 - d) Все ответы верные.
- 1.18 Что из нижеперечисленного нельзя считать подсистемой при рассмотрении процессов газообмена?
- a) Легкие;
 - b) Нервную систему;
 - c) Сердце;
 - d) Мозг.
- 1.19 Какой тип переменной не используют в модели системы?

- a) Экзогенные переменные;
- b) Эндогенные переменные;
- c) Гетерогенные переменные;
- d) Нет верного ответа.

1.20 Какой тип переменной возникает в системе или в результате воздействия внутренних причин?

- a) Экзогенные переменные;
- b) Эндогенные переменные;
- c) Гетерогенные переменные;
- d) Гомогенные переменные.

1.21 С чем связано появление и дальнейшее развитие логических условных моделей?

- a) С изготовлением специальных палочек, с помощью которых можно было вести счет;
- b) С возникновением знаковых числовых обозначений;
- c) С возникновением письменности и математической символики;
- d) Все ответы верные.

1.22 Какой процесс необходим для создания модели, взаимосвязанной с характеристиками реального объекта?

- a) Анализ и абстракция;
- b) Процесс упрощения;
- c) Синтез;
- d) Все ответы верные.

1.23 Что необходимо достичь испытателю в результате исследования модели?

- a) Поставленной цели;
- b) Установки об адекватности модели (соответствия объекту);
- c) Соответствия сформулированным предположениям;
- d) Все ответы верные.

1.24 Каким свойством должна обладать хорошая модель?

- a) Простотой и понятностью пользователю;
- b) Целенаправленностью;
- c) Удобством в управлении и общении;
- d) Все ответы верные.

1.25 Хорошая модель должна быть:

- a) Полной с точки зрения возможностей решения главных задач;
- b) Адаптивной, позволяющей легко переходить к другим модификациям или обновлять данные;
- c) Надежной в смысле гарантии от абсурдных ответов;
- d) Все ответы верные.

1.26 Что из нижеперечисленного является этапом имитации процесса исследования реальной системы?

- a) Постановка задачи и определение свойств оригинала, подлежащих исследованию;
- b) Констатация затруднительности или невозможности исследования оригинала в натуре;
- c) Выбор модели, достаточно хорошо фиксирующей существенные свойства оригинала и легко поддающейся исследованию;
- d) Все ответы верные.

1.27 Что из нижеперечисленного является основной задачей теории моделирования?

- a) Исследование модели в соответствии с поставленной задачей;
- b) Выбор моделей и перенос результатов исследования моделей на оригинал;
- c) Постановка цели и определение свойств оригинала;
- d) Проверка результатов исследования.

1.28 На каком этапе обработки автоматизированной системы проектирования математической модели происходит описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ?

- a) Формулирование модели;
- b) Интерпретация;
- c) Трансляция модели;
- d) Описание системы.

1.29 Что осуществляется на этапе стратегического планирования обработки автоматизированной системы проектирования математической модели?

- a) Определение способа проведения каждой серии испытаний, предусмотренных планом эксперимента;
- b) Планирование эксперимента, который должен дать необходимую информацию;
- c) Планирование процесса осуществления имитации с целью получения желаемых данных;
- d) Построение выводов по данным, полученным путем имитации.

1.30 Какое из нижеперечисленных утверждений относительно имитационного моделирования является верным?

- a) Имитация представляет собой крайнее сходство или грубый силовой прием, применяемый для решения задачи;
- b) Имитация необходима для задач, которые можно свести к простой модели и решить аналитически;
- c) Если простая аналитическая модель является пригодной для решения задачи, только тогда можно приступить к оценке возможностей имитации;
- d) Все ответы верные.

1.31 Какого вида проверку может устраивать экспериментатор в ходе разработки модели?

- a) Высокая стоимость получения данных вынуждает пользоваться небольшими выборками;
- b) Данные чрезмерно разделены на различные группы;
- c) Используются данные, достоверность которых сомнительна;
- d) Все ответы верные.

1.32 Какое из нижеприведенных утверждений относительно экспериментирования является верным?

- a) Цель любого экспериментального моделирования заключается в том, чтобы больше узнать об изучаемой системе;
- b) Эксперимент представляет собой процесс наблюдения и анализа, который позволяет получить информацию, необходимую для принятия решений;
- c) План эксперимента дает возможность выбрать метод сбора исходной информации, который позволяет сделать важные выводы о поведении изучаемого объекта;
- d) Все ответы верные.

1.33 Что является одной из причин накопления ошибок и возрастания энтропии?

- a) Внутренняя инерция живых систем;
- b) Неполная компенсация потерь, связанных с «выполнением работы»;
- c) Искажение информации в процессе ее передачи;

- d) Все ответы верные.
- 1.34 Что из нижеперечисленного можно считать биологической системой?
- a) Клетки и ткани;
 - b) Органы и системы органов;
 - c) Экосистемы;
 - d) Все ответы верные.
- 1.35 Каким свойством обладают биологические системы?
- a) Целостность (несводимость свойств системы к сумме свойств ее элементов);
 - b) Относительной устойчивостью;
 - c) Способностью к адаптации по отношению к среде;
 - d) Все ответы верные.
- 1.36 Что не является основным условием существования биологических систем?
- a) Обмен энергией;
 - b) Обмен веществом;
 - c) Способность к адаптации;
 - d) Обмен информацией между частями системы и с окружающей средой.
- 1.37 Какой принцип лежит в основе саморегулирования биологических систем?
- a) Устойчивости стационарных состояний;
 - b) Обратной связи;
 - c) Способности перехода из одного состояния в другое;
 - d) Сохранения постоянства внутренних характеристик на фоне нестабильной или изменяющейся внешней среды.
- 1.38 Какая связь характерна для высших уровней с низшими уровнями?
- a) Статистическая связь;
 - b) Динамическая связь;
 - c) Физико-химическая связь;
 - d) Генетическая связь.
- 1.39 Какого механизма саморегулирования не существует?
- a) Простое регулирование по заданной программе;
 - b) Регулирование с учетом факторов, вызывающих отклонение от программы;
 - c) Регулирование по замкнутому циклу с обратными связями;
 - d) Регулирования согласно определенному закону природы.
- 1.40 Как выражается акт саморегулирования на уровне органов и систем?
- a) В регулировании активности ферментов конечными продуктами ферментативной химической реакции;
 - b) В деятельности многочисленных рефлексов;
 - c) В регулировании высших вегетативных центров;
 - d) В деятельности соответствующих «главных» центров уровня обмена веществ.
- 1.41 Какое название носит способность сохранять свои наиболее существенные свойства на заданном уровне в течение фиксированного промежутка времени при определенных условиях?
- a) Надежность кибернетических систем;
 - b) Постоянство системы;
 - c) Механизм управления гомеостаза;
 - d) Гомеокинез.
- 1.42 В чем заключается причина высокой надежности биосистем?
- a) Все процессы осуществляются большим количеством параллельно работающих клеток;
 - b) На всех уровнях имеются резервы в клетках, органе и организме в целом;

- c) При повреждении органов происходит регенерация;
 - d) Все ответы верные.
- 1.43 Какое из нижеперечисленных утверждений является верным?
- a) Взаимозаменяемость клеток (объектов нижнего яруса управления) повышает надежность высшего яруса управления;
 - b) Надежность рабочей клетки обеспечивается ее динамической сложностью;
 - c) Нейронные сети в высокой степени обладают способностью самокоррекции;
 - d) Все ответы верные.
- 1.44 Отрицательные обратные связи являются основным механизмом ...
- a) Гомеостаза;
 - b) Энергетического и метаболического баланса;
 - c) Саморегулирования эволюционного процесса;
 - d) Все ответы верные.
- 1.45 Какого положения для определения особенности моделирования биологических объектов не существует?
- a) Биологические объекты есть совокупность саморегулируемых взаимосвязанных систем с высочайшей степенью вложенности окружающих объект моделирования;
 - b) Открытая живая система способна существовать только при условии постоянного обмена веществ и энергией с окружающей средой;
 - c) Процессы поглощения и выделения энергии в живых организмах жестко сбалансированы;
 - d) Структура процессов обеспечивает достижение целевых функций отдельных органов и организма в целом с минимальными затратами энергии.
- 1.46 Что из нижеперечисленного является положением для определения особенности моделирования биологических объектов?
- a) Любая подсистема (компонента) может выделяться и рассматриваться как самостоятельный объект саморегулирования;
 - b) Для выделяемых компонент и систем моделирования должны существовать определенные уровни поглощения и выделения энергии;
 - c) Все процессы, имеющие место в живых организмах, протекают оптимальным образом;
 - d) Все ответы верные.
- 1.47 Что из нижеперечисленного входит в анатомию грудной клетки?
- a) Трахея;
 - b) Плевральная полость;
 - c) Диафрагма;
 - d) Все ответы верные.
- 1.48 Какой диаметр имеют вены?
- a) От 1000 до 100 мкм;
 - b) От 60 до 100 мкм;
 - c) До 1 мм;
 - d) От 20 до 70 мкм.
- 1.49 Что не является результатом отбора информации, связанного с анализом объекта моделирования и окружающего его функционального пространства?
- a) Обособление моделируемой системы при идеализации и абстрагировании структуры моделируемого объекта;
 - b) Создание структуры объекта;
 - c) Формулировка граничных условий выделения;

- d) Определение подсистем моделируемой системы.
- 1.50 Что необходимо иметь для теоретического исследования сосудистого сопротивления в малом круге кровообращения, функционирующего как составная часть все сердечно-сосудистой системы?
- a) Математическое описание процесса сокращения сердца;
 - b) Насосные функции сердца;
 - c) Величину сосудистого сопротивления при стационарном движении крови;
 - d) Все ответы верные.
- 1.51 Значение какого параметра вводилось в математическую модель для сопоставления данных экспериментальных исследований кровотока с результатами моделирования?
- a) Давление окружающей среды;
 - b) Плотность крови;
 - c) Вязкость крови;
 - d) Все ответы верные.
- 1.52 Значение какого параметра вводилось в математическую модель для определения адекватности модели малого круга кровообращения?
- a) Количество уровней структур артерий;
 - b) Диапазоны уровней системы с сосудами мышечного типа;
 - c) Соотношение расхода в состоянии покоя к максимальному;
 - d) Все ответы верные.
- 1.53 Как называется моделирование, при котором исследование объекта осуществляется посредством модели, сформированной на языке математики?
- a) Алгоритмическим;
 - b) Аналоговым;
 - c) Математическим;
 - d) Знаковым.
- 1.54 Какая из нижеперечисленных моделей не является знаковой?
- a) Схема;
 - b) Музыкальная тема;
 - c) График;
 - d) Рисунок.
- 1.55 Иерархический тип информационных моделей применяется для описания ряда объектов:
- a) Обладающих одинаковым набором свойств;
 - b) Связи между которыми имеют произвольный характер;
 - c) В определенный момент времени;
 - d) Распределяемых по уровням: от первого (верхнего) до последнего (нижнего).
- 1.56 При описании внешнего вида объекта удобнее всего использовать информационную модель следующего вида:
- a) Структурную;
 - b) Графическую;
 - c) Математическую;
 - d) Текстовую.
- 1.57 Какие зависимые переменные существуют в моделях макроуровня?
- a) Время и характеристика потока;
 - b) Фазовые переменные типа потенциала;
 - c) Пространственные координаты;
 - d) Фазовые переменные типа потока.

- 1.58 Какой элемент входит в состав сложной технической системы, представляющей собой медицинские приборы, электрофизиологические системы и комплексы?
- a) Пациент;
 - b) Прибор;
 - c) Врач;
 - d) Все ответы верные.
- 1.59 Автоматизация процесса управления не включает в себя:
- a) Этап планирования и разработки;
 - b) Этап управления ходом разработки;
 - c) Этап анализа;
 - d) Нет верного ответа.
- 1.60 Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата?
- a) Аналитическая;
 - b) Графическая;
 - c) Цифровая;
 - d) Алгоритмическая.
- 1.61 Изменение состояния объекта отображается в виде ...
- a) Статической модели;
 - b) Детерминированной модели;
 - c) Динамической модели;
 - d) Стохастической модели.
- 1.62 Аналитическое моделирование относится к:
- a) Математическому моделированию;
 - b) Имитационному моделированию;
 - c) Физическому моделированию;
 - d) Моделированию в реальном масштабе времени.
- 1.63 Что из нижеперечисленного является знаковой моделью?
- a) Анатомический муляж;
 - b) Макет здания;
 - c) Модель корабля;
 - d) Диаграмма.
- 1.64 Какого этапа плана действий при поставке вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта не существует?
- a) Модель;
 - b) Программа;
 - c) Алгоритм;
 - d) Прогнозирование.
- 1.65 Какой этап математического моделирования включает в себя выбор «эквивалента» объекта?
- a) Алгоритм;
 - b) Модель;
 - c) Программа;
 - d) Прогнозирование.
- 1.66 Какой этап математического моделирования включает в себя выбор (разработку) алгоритма для реализации модели на компьютере?
- a) Алгоритм;
 - b) Модель;

- c) Программа;
 - d) Прогнозирование.
- 1.67 Регистрируемые при помощи электроэнцефалограммы (ЭЭГ) сигналы являются надежным средством исследования....
- a) Головного мозга;
 - b) Центральной нервной системы;
 - c) Функционирования внутренних органов;
 - d) Мышечной активности.
- 1.68 Для диагностики органических поражений какого органа человека долгое время использовались регистрируемые при помощи электроэнцефалограммы (ЭЭГ) сигналы?
- a) Печень;
 - b) Головной мозг;
 - c) Легкие;
 - d) Сердце.
- 1.69 Обработка нативного сигнала фильтром с переменными параметрами (ФПП), автоматически изменяющимися таким образом, что резонансная частота фильтра настраивается на частоту доминирующего ритма – это...
- a) Структурный анализ ЭЭГ;
 - b) Динамический анализ ЭЭГ;
 - c) Функциональный анализ ЭЭГ;
 - d) Эмпирический анализ ЭЭГ.
- 1.70 Для чего может быть использован отфильтрованный сигнал доминирующего ритма?
- a) Определение амплитуды;
 - b) Определение длины веретена;
 - c) Определение индекса;
 - d) Все ответы верны.
- 1.71 При использовании отфильтрованного сигнала доминирующего ритма в системах биологической обратной связи (БОС) качество терапевтического воздействия должно....
- a) Понижаться;
 - b) Повышаться;
 - c) Оставаться неизменным;
 - d) Изменяться в динамике.
- 1.72 Для чего предназначена методика биологической обратной связи?
- a) Проведение профилактических процедур;
 - b) проведение восстановительно-лечебных процедур;
 - c) улучшение работы зрительного анализатора;
 - d) для лечения гиперактивности.
- 1.73 Для лечения какого заболевания применяется методика биологической обратной связи?
- a) Эпилепсия;
 - b) Мигрень;
 - c) Гиперактивность;
 - d) Все ответы верны.
- 1.74 Какая технология является признанной высокоэффективной безлекарственной технологией восстановительного лечения, реабилитации и оздоровления?
- a) Неинвазивная технология;

- b) Технология биологической обратной связи;
 - c) Метод лучевой диагностики;
 - d) Метод радионуклидной диагностики.
- 1.75 Что из нижеперечисленного является характеристикой экспертного знания, которая типична для поведения экспертов независимо от их профессии?
- a) Переход от описания задачи к ее решению с учетом промежуточных рассуждений;
 - b) «Прямая» (и быстрая) стратегия решения задач;
 - c) Эксперты могут вербализовать свое знание;
 - d) Все ответы верны.
- 1.76 Какая характеристика экспертных знаний крайне важна с точки зрения обучения?
- a) «Прямая» (и быстрая) стратегия решения задач;
 - b) Знание эксперта подсознательно;
 - c) Последовательность, непротиворечивость в применении знаний;
 - d) Формализованное описание объекта исследования.
- 1.77 Какие важные практические задачи ежедневно решают эксперты в различных областях?
- a) Задачи систематизации;
 - b) Задачи классификации;
 - c) Управленческие задачи;
 - d) Математические задачи.
- 1.78 При использовании ЭЭГ для диагностики поражений какой системы человека необходимо основываться на понимании природы ритмических колебаний и связи биопотенциалов со структурой и функцией мозга?
- a) Кровеносная система;
 - b) Центральная нервная система;
 - c) Костно-мышечная система;
 - d) Система внутренних органов.
- 1.79 Кто сформулировал понятие «минимальное мозговое повреждение»?
- a) Д. Непер;
 - b) И. Ньютон;
 - c) A. Strauss;
 - d) Д. Рэлей.
- 1.80 Каким диагностическим термином обозначают непрогрессирующие резидуальные состояния, возникающие в результате ранних локальных поражений центральной нервной системы?
- a) Раннее мозговое повреждение;
 - b) Минимальное мозговое повреждение;
 - c) Максимальное мозговое повреждение;
 - d) Резидуальное состояние.
- 1.81 В какой период термин «минимальная мозговая дисфункция» получил широкое распространение?
- a) 20-е годы XX в.;
 - b) 30-40-е годы XX в.;
 - c) 50-е годы XX в.;
 - d) 60-е годы XX в..
- 1.82 Какой из нижеперечисленных терминов используют применительно к группе различных по этиологии и патогенезу состояний, сопровождающихся

расстройствами поведения и трудностями обучения, не связанными с выраженными нарушениями интеллектуального развития?

- a) Минимальное мозговое повреждение;
- b) Минимальная мозговая дисфункция;
- c) Резидуальное состояние;
- d) Гиперактивность.

1.83 В каком году термин «минимальная мозговая дисфункция» был официально рекомендован к применению?

- a) 1961 г.
- b) 1972 г.
- c) 1962 г.
- d) 1970 г.

1.84 Что по мнению некоторых исследователей лежит в основе минимальной мозговой дисфункции?

- a) Асоциальная психопатия;
- b) Аффективные расстройства;
- c) Диффузная церебральная дизрегуляция;
- d) Генетическая предрасположенность.

1.85 Что из нижеперечисленного относится к основным количественным оценкам временного анализа ЭЭГ?

- a) Анализ периодов и амплитуды;
- b) Анализ пересечений нулевой линии (максимальных позитивных и негативных значений);
- c) Длительность между двумя соседними пересечениями нуля (период волны);
- d) Все ответы верны.

1.86 В какие частотные диапазоны ритмов ЭЭГ группируются данные при проведении частотного анализа?

- a) Дельта;
- b) Гамма;
- c) Альфа и бета;
- d) Все ответы верны.

1.87 Каким термином обозначают частотное преобразование во временной зависимости?

- a) Преобразование Уолша;
- b) Вейвлет-анализ;
- c) Квантование;
- d) Дискретизация.

1.88 В каких значениях измеряется когерентность?

- a) От -1 до 0;
- b) От 0 до 1;
- c) От +1 до 0;
- d) От -1 до +1.

1.89 Что такое моделирование биологической системы пациента?

- a) Искусственное создание пациента в лаборатории.
- b) Процесс создания математических моделей, отражающих функционирование биологических систем пациента.
- c) Анализ медицинских фотографий пациента.
- d) Процесс медицинской диагностики.

- 1.90 Для чего используется моделирование биологических систем пациента?
- а) Для создания клонов пациентов.
 - б) Для разработки новых методов лечения.
 - в) Для улучшения психологического состояния пациента.
 - г) Для космических исследований.
- 1.91 Какие данные могут использоваться при моделировании биологической системы пациента?
- а) Только данные о цвете глаз пациента.
 - б) Генетическая информация, медицинские исследования, биометрические данные и клиническая история.
 - в) Только данные о возрасте пациента.
 - г) Размер одежды пациента.
- 1.92 Какие преимущества предоставляет моделирование биологических систем пациента для медицины?
- а) Позволяет создать бессмертного пациента.
 - б) Ускоряет процесс лечения без необходимости посещения врача.
 - в) Улучшает понимание болезней, предоставляя возможность провести виртуальные исследования и тестирование лекарств.
 - г) Увеличивает количество медицинских ошибок.
- 1.93 Какие виды моделей могут быть использованы при моделировании биологических систем пациента?
- а) Модели физической активности.
 - б) Модели пациентов, созданные из пластилина.
 - в) Математические модели, компьютерные модели и виртуальные модели.
 - г) Модели пациентов, напечатанные на 3D-принтере.
- 1.94 Какие задачи могут быть решены с помощью моделирования биологических систем пациента?
- а) Определение погоды на следующую неделю.
 - б) Прогнозирование эпидемий болезней.
 - в) Разработка новых модных трендов.
 - г) Создание новых кулинарных рецептов.
- 1.95 Какие области медицины могут воспользоваться преимуществами моделирования биологических систем пациента?
- а) Только стоматология.
 - б) Офтальмология, кардиология, онкология, нейрохирургия и другие области.
 - в) Медицинская антропология.
 - г) Психиатрия и психотерапия.
- 1.96 Что представляет собой аппаратная часть биотехнических систем?
- а) Программное обеспечение.
 - б) Компьютерный монитор.
 - в) Физические компоненты и устройства.
 - г) Биологические клетки.
- 1.97 Для чего используется моделирование аппаратной части биотехнических систем?
- а) Для создания виртуальных домов.
 - б) Для создания космических аппаратов.
 - в) Для проектирования, анализа и оптимизации биотехнических устройств и систем.
 - г) Для обучения роботов танцам.
- 1.98 Какие виды биотехнических систем подвергаются моделированию?

- a) Только системы искусственного интеллекта.
- b) Медицинские приборы, биореакторы, протезы, биосенсоры и другие.
- c) Только аэрокосмические системы.
- d) Системы автоматической кофе-машины.

1.99 Какие преимущества предоставляет моделирование аппаратной части биотехнических систем?

- a) Возможность создания биотехнических систем без использования компьютеров.
- b) Повышение надежности и эффективности устройств, сокращение времени и затрат на их разработку.
- c) Увеличение затрат на разработку и уменьшение срока службы устройств.
- d) Улучшение качества музыки в наушниках.

1.100 Какие методы моделирования используются для аппаратной части биотехнических систем?

- a) Магия и колдовство.
- b) Моделирование с использованием математических уравнений, компьютерное моделирование, физическое моделирование и виртуальное моделирование.
- c) Только чтение гаданий по кофейной гуще.
- d) Применение магнитных полей.

1.111 Какие области биотехники включают в себя моделирование аппаратной части?

- a) Только биоинформатику.
- b) Медицинскую робототехнику, биомедицинскую инженерию, биохимию и другие.
- c) Только изучение динозавров.
- d) Биотехнологию производства космических ракет.

1.112 Какие вызовы и ограничения существуют при моделировании аппаратной части биотехнических систем?

- a) Никаких вызовов и ограничений нет.
- b) Необходимость учета физических и химических процессов, точности данных и сложности взаимодействия компонентов.
- c) Только ограничения, связанные с цветовой гаммой устройств.
- d) Простота моделирования без учета физических законов.

1.113 Какое из следующих утверждений описывает моделирование действий врача в биотехнических системах?

- a) Это процесс создания медицинских манекенов.
- b) Это процесс разработки космических аппаратов.
- c) Это создание виртуальных сценариев для обучения врачей и анализа медицинских случаев.
- d) Это исследование динозавров.

1.114 Какие цели преследует моделирование действий врача с использованием биотехнических систем?

- a) Развлечение врачей в свободное время.
- b) Обучение и тренировка медицинского персонала, а также анализ и улучшение методов диагностики и лечения.
- c) Создание лекарств от гриппа.
- d) Путешествие во времени.

1.115 Какие виды биотехнических систем могут быть моделированы для обучения врачей?

- a) Только зубные щетки.

- b) Медицинские симуляторы, виртуальные пациенты, телемедицинские системы и многие другие.
 - c) Только медицинская мебель.
 - d) Роботы-хирурги.
- 1.116 Какие преимущества предоставляет моделирование действий врача с использованием биотехнических систем?
- a) Уменьшение времени, затраченного на покупку лекарств.
 - b) Повышение качества медицинского обслуживания, улучшение навыков врачей и снижение риска ошибок.
 - c) Возможность лечения всех болезней сразу.
 - d) Создание роботов-врачей.
- 1.117 Какие технологии используются при моделировании действий врача с биотехническими системами?
- a) Только писчебумажные журналы.
 - b) Виртуальная реальность, искусственный интеллект, телемедицинские системы и симуляторы.
 - c) Только стетоскопы.
 - d) Магические заклинания.
- 1.118 Какие области медицины могут использовать моделирование действий врача?
- a) Только стоматология.
 - b) Области, такие как хирургия, педиатрия, анестезиология, и многие другие.
 - c) Только дерматология.
 - d) Медицинская косметология.
- 1.119 Какие вызовы могут возникнуть при моделировании действий врача с использованием биотехнических систем?
- a) Только отсутствие электричества.
 - b) Необходимость точной калибровки систем, отсутствие реалистичности в сценариях и ограниченные ресурсы.
 - c) Отсутствие специальных костюмов для врачей.
 - d) Ограничение по количеству пациентов.
- 1.120 Какой из следующих аспектов является важным при моделировании действий врача с использованием биотехнических систем?
- a) Цвет одежды врача.
 - b) Реализм сценариев и реакций, а также обратная связь для улучшения навыков.
 - c) Скорость интернет-соединения.
 - d) Тип биотоплива.

2 Вопросы в открытой форме.

- 2.1 Математическое моделирование - это процесс создания абстрактных математических описаний реальных...
- 2.2 Моделирование позволяет исследовать сложные системы и процессы, которые...
- 2.3 При построении математической модели необходимо определить основные...
- 2.4 Математические модели часто используются для предсказания будущих...
- 2.5 Важной частью математического моделирования является выбор...
- 2.6 Моделирование может быть полезным инструментом в различных...
- 2.7 При разработке математической модели следует учитывать...
- 2.8 Процесс моделирования начинается с формулировки...

- 2.9 При решении реальных задач математическая модель может...
- 2.10 Моделирование позволяет исследовать взаимодействия между...
- 2.11 Важным аспектом математического моделирования является...
- 2.12 Для эффективного математического моделирования необходимо...
- 2.13 Преимуществом математических моделей является их...
- 2.14 Одним из ключевых этапов в процессе моделирования является...
- 2.15 Математические модели часто используются для анализа...
- 2.16 При построении модели необходимо учитывать...
- 2.17 Математическое моделирование может помочь в понимании...
- 2.18 Исследование систем с помощью математических моделей может...
- 2.19 Важно помнить, что математическая модель всегда...
- 2.20 Математические модели часто используются для оптимизации...
- 2.21 При разработке математической модели необходимо...
- 2.22 Моделирование может применяться в различных областях, таких как...
- 2.23 Математические модели могут быть статическими, если...
- 2.24 В процессе моделирования важно определить, какие...
- 2.25 Использование математических моделей может способствовать...
- 2.26 При моделировании биологических систем важно определить...
- 2.27 Моделирование биологических систем предполагает использование...
- 2.28 Подход к моделированию биологических систем зависит от...
- 2.29 Один из ключевых шагов в моделировании биологических систем - это...
- 2.30 В процессе моделирования биологических систем следует учитывать...
- 2.31 Для успешного моделирования биологических систем необходимо...
- 2.32 Основной целью при моделировании биологических систем является...
- 2.33 Моделирование биологических систем может быть использовано для...
- 2.34 Подход к моделированию биологических систем зависит от типа...
- 2.35 Одним из важных аспектов моделирования биологических систем является...
- 2.36 При моделировании биологических систем необходимо учитывать...
- 2.37 Моделирование биологических систем может включать в себя...
- 2.38 Подход к моделированию биологических систем может быть...
- 2.39 Основной задачей при моделировании биологических систем является...
- 2.40 Для эффективного моделирования биологических систем важно...
- 2.41 При подходе к моделированию биологических систем следует определить...
- 2.42 Одним из важных этапов в моделировании биологических систем является...
- 2.43 Моделирование биологических систем позволяет изучать...
- 2.44 Важно помнить, что подход к моделированию биологических систем может...
- 2.45 Подход к моделированию биологических систем может зависеть от...
- 2.46 Моделирование биологических систем может варьироваться в зависимости от...
- 2.47 Для успешного моделирования биологических систем следует...
- 2.48 Подход к моделированию биологических систем может быть...
- 2.49 Один из основных методов при моделировании биологических систем - это...
- 2.50 При подходе к моделированию биологических систем важно учитывать...
- 2.51 Моделирование биологической системы пациента помогает...
- 2.52 Для более точного моделирования биологической системы пациента следует
учитывать...
- 2.53 Основной целью моделирования биологической системы пациента является...
- 2.54 Моделирование биологической системы пациента позволяет...
- 2.55 При моделировании биологической системы пациента необходимо учитывать...

- 2.56 Одним из важных аспектов моделирования биологической системы пациента является...
- 2.57 Моделирование биологической системы пациента может быть использовано для...
- 2.58 Для успешного моделирования биологической системы пациента важно...
- 2.59 В процессе моделирования биологической системы пациента следует определить...
- 2.60 Подход к моделированию биологической системы пациента зависит от...
- 2.61 Моделирование биологической системы пациента может включать в себя...
- 2.62 Один из ключевых шагов при моделировании биологической системы пациента - это...
- 2.63 Моделирование биологической системы пациента позволяет исследовать...
- 2.64 Важно помнить, что при моделировании биологической системы пациента нужно...
- 2.65 Основной задачей при моделировании биологической системы пациента является...
- 2.66 Подход к моделированию биологической системы пациента может зависеть от...
- 2.67 Моделирование биологической системы пациента может варьироваться в зависимости от...
- 2.68 При моделировании биологической системы пациента важно учитывать...
- 2.69 Моделирование биологической системы пациента предоставляет возможность...
- 2.70 Подход к моделированию биологической системы пациента может быть...
- 2.71 Моделирование биологической системы пациента предполагает использование...
- 2.72 Для более точного моделирования биологической системы пациента следует...
- 2.73 Одним из важных аспектов моделирования биологической системы пациента является...
- 2.74 Подход к моделированию биологической системы пациента зависит от...
- 2.75 При моделировании биологической системы пациента важно учитывать...
- 2.76 Моделирование аппаратной части БТС помогает...
- 2.77 Для более точного моделирования аппаратной части БТС следует учитывать...
- 2.78 Основной целью моделирования аппаратной части БТС является...
- 2.79 Моделирование аппаратной части БТС позволяет...
- 2.80 При моделировании аппаратной части БТС необходимо учитывать...
- 2.81 Одним из важных аспектов моделирования аппаратной части БТС является...
- 2.82 Моделирование аппаратной части БТС может быть использовано для...
- 2.83 Для успешного моделирования аппаратной части БТС важно...
- 2.84 В процессе моделирования аппаратной части БТС следует определить...
- 2.85 Подход к моделированию аппаратной части БТС зависит от...
- 2.86 Моделирование аппаратной части БТС может включать в себя...
- 2.87 Один из ключевых шагов при моделировании аппаратной части БТС - это...
- 2.88 Моделирование аппаратной части БТС позволяет исследовать...
- 2.89 Важно помнить, что при моделировании аппаратной части БТС нужно...
- 2.90 Основной задачей при моделировании аппаратной части БТС является...
- 2.91 Подход к моделированию аппаратной части БТС может зависеть от...
- 2.92 Моделирование аппаратной части БТС может варьироваться в зависимости от...
- 2.93 При моделировании аппаратной части БТС важно учитывать...

- 2.94 Моделирование аппаратной части БТС предоставляет возможность...
- 2.95 Подход к моделированию аппаратной части БТС может быть...
- 2.96 Моделирование аппаратной части БТС предполагает использование...
- 2.97 Для более точного моделирования аппаратной части БТС следует...
- 2.98 Одним из важных аспектов моделирования аппаратной части БТС является...
- 2.99 Подход к моделированию аппаратной части БТС зависит от...
- 2.100 При моделировании аппаратной части БТС важно учитывать...
- 2.101 Моделирование действий врача помогает...
- 2.102 Одним из ключевых аспектов моделирования действий врача является...
- 2.103 Важной целью моделирования действий врача является...
- 2.104 Моделирование действий врача может быть использовано для...
- 2.105 Подход к моделированию действий врача зависит от...
- 2.106 Основной задачей моделирования действий врача является...
- 2.107 При моделировании действий врача необходимо учитывать...
- 2.108 Моделирование действий врача предоставляет возможность...
- 2.109 В процессе моделирования действий врача важно...
- 2.110 Моделирование действий врача может включать в себя...
- 2.111 Для успешного моделирования действий врача важно...
- 2.112 Подход к моделированию действий врача зависит от...
- 2.113 Моделирование действий врача предоставляет информацию о...
- 2.114 Важно помнить, что при моделировании действий врача нужно...
- 2.115 Один из ключевых шагов при моделировании действий врача - это...
- 2.116 Моделирование действий врача может варьироваться в зависимости от...
- 2.117 Подход к моделированию действий врача может быть...
- 2.118 При моделировании действий врача важно учитывать...
- 2.119 Моделирование действий врача может применяться для...
- 2.120 Одним из важных аспектов моделирования действий врача является...

3 Вопросы на установление последовательности.

- 3.1 Расставьте следующие этапы моделирования в правильной последовательности:
 - a) Проведение вычислений и анализ результатов.
 - b) Формулирование математической модели.
 - c) Валидация и верификация модели.
 - d) Сбор данных и параметров.
 - e) Построение графиков и визуализация результатов.
- 3.2 Расположите следующие понятия в порядке, начиная с самого абстрактного и заканчивая наиболее конкретным:
 - a) Математическая модель.
 - b) Решение задачи.
 - c) Математическое уравнение.
 - d) Вычисления.
- 3.3 Упорядочите следующие этапы процесса моделирования от начала до конца:
 - a) Анализ и интерпретация результатов моделирования.
 - b) Постановка задачи и определение целей моделирования.
 - c) Подготовка данных для моделирования.
 - d) Выбор метода моделирования.
- 3.4 Расставьте следующие шаги разработки математической модели в правильной последовательности:
 - a) Выбор адекватных начальных условий.

- b) Составление математических уравнений, описывающих систему.
- c) Выбор метода численного решения уравнений.
- d) Проведение численных экспериментов.
- e) Верификация и валидация модели.

3.5 Установите правильную последовательность этапов при использовании математической модели для прогнозирования:

- a) Сбор данных и определение начальных условий.
- b) Введение данных в модель и проведение вычислений.
- c) Анализ и интерпретация полученных прогнозов.
- d) Оценка точности прогноза и, при необходимости, корректировка модели.

3.6 Расположите следующие этапы математического моделирования в правильной последовательности:

- a) Постановка задачи моделирования.
- b) Создание математической модели.
- c) Проведение вычислений на компьютере.
- d) Анализ результатов и сравнение с реальными данными.

3.7 Упорядочите следующие этапы процесса верификации и валидации модели от начала до конца:

- a) Сравнение результатов моделирования с экспериментальными данными.
- b) Проверка математической корректности модели.
- c) Адаптация модели к реальным условиям.
- d) Подтверждение пригодности модели для решения конкретной задачи.

3.8 Расставьте в правильной последовательности этапы разработки программы для моделирования:

- a) Выбор языка программирования.
- b) Реализация математических уравнений в программном коде.
- c) Тестирование программы.
- d) Оптимизация вычислительных процессов.

3.9 Установите правильную последовательность этапов при применении математической модели для анализа данных:

- a) Сбор и подготовка данных.
- b) Введение данных в модель.
- c) Проведение анализа результатов.
- d) Интерпретация и выводы.

3.10 Расставьте следующие этапы в разработке имитационной модели в правильной последовательности:

- a) Определение переменных и параметров модели.
- b) Создание алгоритма моделирования.
- c) Выбор начальных условий.
- d) Проведение имитационных экспериментов.
- e) Анализ результатов и корректировка модели.

3.11 Упорядочьте следующие шаги при моделировании биологической системы в правильной последовательности:

- a) Определение целей моделирования.
- b) Выбор уровня детализации модели.
- c) Сбор и анализ данных о биологической системе.
- d) Разработка математической модели.
- e) Проведение имитационных экспериментов.

3.12 Расположите следующие этапы создания имитационной модели биологической системы в правильной последовательности:

- a) Определение параметров модели.
- b) Описание структуры биологической системы.
- c) Выбор метода моделирования.
- d) Разработка математических уравнений.
- e) Верификация и валидация модели.

3.13 Упорядочьте следующие шаги при моделировании биологической системы с использованием вычислительных методов:

- a) Выбор численного метода.
- b) Разработка программного кода для моделирования.
- c) Подготовка начальных данных.
- d) Запуск численных вычислений.
- e) Анализ результатов моделирования.

3.14 Расставьте следующие этапы в правильной последовательности при применении статистических методов к данным биологической системы:

- a) Сбор данных и их предобработка.
- b) Выбор статистических методов анализа.
- c) Проведение статистических вычислений.
- d) Интерпретация и выводы на основе статистических результатов.

3.15 Установите правильную последовательность шагов при создании агентно-ориентированной модели биологической системы:

- a) Описание основных агентов и их характеристик.
- b) Определение взаимодействий между агентами.
- c) Разработка правил поведения агентов.
- d) Проведение имитационных экспериментов с агентами.
- e) Анализ результатов и интерпретация динамики системы.

3.16 Расставьте следующие этапы в правильной последовательности при моделировании биологической системы с использованием графовых методов:

- a) Построение графовой структуры системы.
- b) Определение связей и взаимодействий между компонентами.
- c) Выполнение алгоритмов анализа графов.
- d) Интерпретация результатов анализа.

3.17 Упорядочьте следующие этапы при использовании системной динамики для моделирования биологической системы:

- a) Построение структурной диаграммы системы.
- b) Определение потоков и обратных связей.
- c) Разработка уравнений системной динамики.
- d) Проведение симуляций системы.
- e) Анализ поведения системы во времени.

3.18 Расставьте следующие шаги при создании компьютерных моделей биологических систем в правильной последовательности:

- a) Определение граничных условий для модели.
- b) Выбор численных методов решения уравнений модели.
- c) Разработка программы для компьютерного моделирования.
- d) Запуск моделирования и анализ результатов.

3.19 Установите правильную последовательность при создании физических моделей биологической системы:

- a) Определение характеристик физической модели.

- b) Построение физической структуры модели.
- c) Проведение экспериментов с физической моделью.
- d) Сравнение результатов с реальными данными.

3.20 Расположите следующие этапы при использовании метода молекулярной динамики для моделирования биологических систем в правильной последовательности:

- a) Определение начальных координат и скоростей молекул.
- b) Расчет взаимодействий между молекулами.
- c) Моделирование движения молекул во времени.
- d) Анализ динамики системы и выводы.

3.21 Расположите следующие этапы моделирования биологической системы пациента в правильной последовательности:

- a) Сбор данных о пациенте.
- b) Выбор математической модели для органов и систем организма.
- c) Построение компьютерной модели пациента.
- d) Запуск имитационного эксперимента.
- e) Анализ результатов моделирования и принятие решений на основе данных.

3.22 Упорядочьте следующие шаги при моделировании реакции пациента на медицинские вмешательства в правильной последовательности:

- a) Определение начального состояния пациента.
- b) Применение медицинских процедур или лекарств.
- c) Имитация изменений в состоянии пациента во времени.
- d) Мониторинг параметров организма.
- e) Оценка эффективности медицинского вмешательства.

3.23 Расставьте следующие этапы создания виртуального пациента в правильной последовательности:

- a) Определение параметров пациента (возраст, пол, заболевания и др.).
- b) Создание анатомической модели органов и тканей.
- c) Программирование функций органов и систем.
- d) Симуляция взаимодействия органов в организме пациента.
- e) Внесение переменных для различных сценариев заболеваний.

3.24 Установите правильную последовательность шагов при разработке компьютерной программы для моделирования биологической системы пациента:

- a) Выбор языка программирования.
- b) Создание пользовательского интерфейса.
- c) Написание кода для моделирования органов и функций.
- d) Интеграция моделей органов и систем.
- e) Тестирование программы на реалистичных сценариях.

3.25 Расставьте следующие этапы при моделировании влияния лекарств на организм пациента в правильной последовательности:

- a) Определение дозировки и характеристик лекарства.
- b) Внесение данных о лекарстве в модель пациента.
- c) Запуск имитационного эксперимента с лекарством.
- d) Мониторинг изменений в состоянии пациента.
- e) Оценка эффективности лекарства.

3.26 Упорядочьте следующие шаги при создании анимации модели биологической системы пациента:

- a) Визуализация анатомической структуры органов.
- b) Программирование движения и взаимодействия органов.
- c) Добавление анимации для симуляции дыхания, кровообращения и др.

- d) Создание визуальных эффектов при медицинских процедурах.
- e) Подготовка анимации для обучения медицинского персонала.

3.27 Расставьте следующие этапы при использовании виртуальной реальности для моделирования биологической системы пациента в правильной последовательности:

- a) Разработка виртуальной среды с анатомическими данными.
- b) Создание устройства виртуальной реальности для взаимодействия.
- c) Имплементация биометрической обратной связи в симуляции.
- d) Проведение тренировок медицинского персонала в виртуальной среде.
- e) Оценка эффективности обучения с использованием виртуальной реальности.

3.28 Установите правильную последовательность шагов при моделировании реакции пациента на стрессовые ситуации:

- a) Создание сценария стресса (физического или психологического).
- b) Имитация физиологических изменений в ответ на стресс.
- c) Мониторинг показателей состояния пациента.
- d) Анализ данных о реакции на стресс и разработка рекомендаций.

3.29 Расположите следующие этапы при моделировании аппаратной части биотехнической системы в правильной последовательности:

- a) Определение функциональных требований к системе.
- b) Проектирование аппаратных компонентов.
- c) Создание схемы взаимодействия между компонентами.
- d) Разработка математических моделей для компонентов.
- e) Симуляция работы системы в различных режимах.

3.30 Упорядочьте следующие шаги при создании математической модели конкретного аппаратного компонента биотехнической системы в правильной последовательности:

- a) Определение физических законов и параметров компонента.
- b) Создание уравнений, описывающих работу компонента.
- c) Валидация математической модели с использованием экспериментальных данных.
- d) Интеграция модели компонента в общую систему.

3.31 Расставьте следующие этапы при моделировании взаимодействия различных аппаратных компонентов в правильной последовательности:

- a) Определение протоколов обмена данными между компонентами.
- b) Имплементация интерфейсов для взаимодействия.
- c) Тестирование взаимодействия на уровне моделей.
- d) Оценка эффективности работы системы при различных сценариях.

3.32 Установите правильную последовательность шагов при разработке программного обеспечения для управления аппаратной частью биотехнической системы:

- a) Определение функций управления компонентами.
- b) Написание кода для контроля и мониторинга аппаратуры.
- c) Интеграция программного обеспечения с аппаратурой.
- d) Тестирование работы системы управления.
- e) Оптимизация программы для повышения эффективности.

3.33 Расставьте следующие этапы при моделировании реакции системы на изменения внешних условий в правильной последовательности:

- a) Определение параметров внешних воздействий (например, изменения температуры или давления).
- b) Модификация математических моделей компонентов системы.
- c) Имитация изменений в работе системы при различных условиях.
- d) Анализ данных о реакции системы и принятие решений на основе результатов.

3.34 Упорядочьте следующие шаги при создании визуальной модели аппаратной части биотехнической системы:

- a) Разработка 3D-моделей компонентов.
- b) Создание сценариев взаимодействия между компонентами.
- c) Программирование анимации для демонстрации работы системы.
- d) Интеграция визуальной модели с математическими моделями.

3.35 Расставьте следующие этапы при моделировании ресурсов и энергопотребления аппаратной части биотехнической системы в правильной последовательности:

- a) Определение потребления энергии каждым компонентом.
- b) Моделирование работы источников питания.
- c) Имитация распределения ресурсов между компонентами.
- d) Оценка эффективности и долговечности системы.

3.36 Расположите следующие этапы врачебного осмотра пациента в правильной последовательности:

- a) Задание вопросов о состоянии здоровья и жалобах.
- b) Измерение температуры, давления и пульса.
- c) Пальпация и аускультация органов.
- d) Визуальный осмотр кожных покровов.
- e) Постановка диагноза и назначение лечения.

3.37 Упорядочьте следующие шаги при решении врачом какие медицинские тесты следует провести для диагностики:

- a) Анализ жалоб и медицинской истории пациента.
- b) Определение возможных причин симптомов.
- c) Выбор соответствующих лабораторных и инструментальных исследований.
- d) Разработка плана тестирования и расписание процедур.

3.38 Расставьте следующие этапы при проведении операции в правильной последовательности:

- a) Подготовка операционной комнаты и медицинского оборудования.
- b) Анестезия пациента.
- c) Выполнение хирургического вмешательства.
- d) Контроль и мониторинг пациента во время операции.
- e) Послеоперационное восстановление и уход.

3.39 Установите правильную последовательность действий врача при проведении медицинских исследований, таких как МРТ или УЗИ:

- a) Подготовка пациента к процедуре.
- b) Работа с медицинским оборудованием и настройка приборов.
- c) Выполнение исследования и получение данных.
- d) Анализ результатов и составление заключения.

3.40 Расставьте следующие этапы при проведении консультации пациента врачом в правильной последовательности:

- a) Приветствие пациента и создание доверительной атмосферы.
- b) Послушание жалоб и описание симптомов.
- c) Обсуждение медицинской истории и ранее проводимых лечениях.
- d) Постановка диагноза и предложение лечебного плана.
- e) Ответы на вопросы пациента и объяснение рекомендаций.

3.41 Упорядочьте следующие этапы при разработке плана лечения пациента врачом:

- a) Диагностика и определение характера заболевания.
- b) Выбор методов и средств лечения (лекарства, процедуры, операции).
- c) Разработка индивидуального лечебного курса.

d) Контроль и мониторинг эффективности лечения и, при необходимости, коррекция плана.

3.42 Расставьте следующие этапы при проведении реабилитации пациента после лечения в правильной последовательности:

- a) Оценка состояния пациента и уровня функциональной активности.
- b) Разработка реабилитационной программы, включая физическую терапию и реабилитационные упражнения.
- c) Постоянный мониторинг и коррекция программы в зависимости от динамики.
- d) Оценка достижения целей реабилитации и окончание процесса.

3.43 Упорядочьте этапы при проведении хирургической операции в правильной последовательности:

- a) Подготовка пациента к операции.
- b) Стерилизация операционной комнаты и инструментов.
- c) Выполнение хирургического вмешательства.
- d) Закрывание раны и остановка кровотечения.
- e) Послеоперационное восстановление.

3.44 Расставьте следующие этапы при проведении медицинской процедуры "Искусственная вентиляция легких" в правильной последовательности:

- a) Подготовка аппарата для вентиляции и подключение к пациенту.
- b) Установка параметров вентиляции (частота, давление).
- c) Мониторинг и контроль кислородоносителей и уровня углекислого газа.
- d) Оценка эффективности вентиляции и регулировка параметров при необходимости.

3.45 Упорядочьте следующие этапы при проведении медицинской инъекции в правильной последовательности:

- a) Подготовка инъекционного материала и иглы.
- b) Обработка места инъекции и рук врача.
- c) Введение иглы в вену или мышцу.
- d) Введение медикамента и контроль скорости инъекции.
- e) Извлечение иглы и обработка места инъекции.

3.46 Расставьте следующие этапы при проведении процедуры "ЭКГ (электрокардиография)" в правильной последовательности:

- a) Подготовка пациента (прикрепление электродов).
- b) Запуск ЭКГ аппарата и регистрация данных.
- c) Мониторинг сердечного ритма и запись ЭКГ кривой.
- d) Оценка результатов и составление заключения.

3.47 Упорядочьте следующие этапы при проведении медицинской консультации по телефону в правильной последовательности:

- a) Приветствие пациента и запрос его имени.
- b) Слушание жалоб и симптомов.
- c) Задание уточняющих вопросов и диагностических советов.
- d) Предоставление рекомендаций по действиям и лечению.

3.48 Расставьте следующие этапы при проведении медицинской процедуры "Ингаляция" в правильной последовательности:

- a) Подготовка ингалятора и лекарственного раствора.
- b) Объяснение пациенту процедуры и установление маски или сопла.
- c) Включение ингалятора и проведение процедуры.
- d) Мониторинг пациента и оценка эффективности ингаляции.

3.49 Упорядочьте следующие этапы при проведении медицинской процедуры "Исследование зрения (тонометрия)" в правильной последовательности:

- a) Подготовка инструментов и аппарата тонометрии.
- b) Объяснение процедуры и предупреждение пациента о возможном дискомфорте.
- c) Измерение внутриглазного давления.
- d) Регистрация результатов и оформление медицинской карты.

3.50 Упорядочьте следующие этапы при проведении хирургической операции на открытом сердце в правильной последовательности:

- a) Подготовка пациента к операции и введение анестезии.
- b) Открытие грудной клетки и доступ к сердцу.
- c) Подключение искусственного кровообращения и остановка сердца.
- d) Выполнение необходимых хирургических вмешательств на сердце.
- e) Постепенное восстановление сердечной деятельности.
- f) Закрытие грудной клетки и завершение операции.

3.51 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «апостериорные вероятности».

- a) переменных для образцов
- b) из частной совокупности
- c) значений других
- d) использованием знания
- e) вычисленные с
- f) вероятности

3.52 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось описание задачи описания данных.

- a) помощью различных
- b) агрегированных показателей
- c) имеющихся данных с
- d) компактное описание
- e) и графиков

3.53 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось описание задачи снижения размерности.

- a) либо посредством выделения
- b) заключается в
- c) анализируемых переменных
- d) уменьшении числа
- e) существенных переменных
- f) показателей на основании
- g) либо построения новых
- h) полученных в результате эксперимента

3.54 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Диаграмма».

- a) графического
- b) данных
- c) средство
- d) удобное
- e) представления

3.55 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «STATA ».

- a) программный пакет
- b) применяются для
- c) профессиональный статистический
- d) который может
- e) биомедицинских целей

3.56 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «расстояние Махаланобиса».

- a) является мерой
- b) точками в пространстве
- c) расстояние Махаланобиса
- d) определяемым двумя
- e) расстояния между двумя
- f) или более коррелированными переменными

3.57 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось описание предназначения функции классификации.

- a) наиболее вероятно
- b) к какой группе
- c) может быть отнесен
- d) предназначены для определения того
- e) каждый объект

3.58 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «апостериорные вероятности».

- a) из частной совокупности
- b) переменных для образцов
- c) значений других
- d) использованием знания
- e) вычисленные с
- f) вероятности

3.59 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Электронная таблица ».

- a) матрица
- b) строк и
- c) электронная
- d) состоящая из
- e) столбцов

3.60 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «MATLAB».

- a) высокого уровня
- b) работающая как
- c) инструкций (команд) для
- d) включающая большой набор
- e) система программирования
- f) интерпретатор и
- g) выполнения самых
- h) представления информации
- i) разнообразных вычислений
- j) задания структур данных и графического

3.61 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось описание задачи снижения размерности.

- a) либо посредством выделения
- b) заключается в
- c) анализируемых переменных
- d) уменьшении числа
- e) существенных переменных
- f) показателей на основании
- g) либо построения новых
- h) полученных в результате эксперимента

3.62 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось описание задачи изучения сходства.

- a) задача заключается
- b) совпадений или
- c) двух выборок
- d) в установлении
- e) различий характеристик

3.63 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось описание задачи исследования зависимости.

- a) отсутствия
- b) установление факта
- c) наличия или
- d) показателями и количественное
- e) зависимостей между
- f) описание этих зависимостей

3.64 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Обработка данных в реальном масштабе времени».

- a) некоторого внешнего процесса
- b) не зависящего от данной
- c) обеспечивающем
- d) обслуживание
- e) вычислительный процесс
- f) происходящий в темпе
- g) вычислительной системы

3.65 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Обработка медико – биологической информации ».

- a) получения необходимых
- b) с определенным
- c) преобразование исходных
- d) алгоритмом для
- e) данных в соответствии
- f) результатов

3.66 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Измерение ».

- a) в соответствии
- b) присвоение символов
- c) с некоторым правилом

3.67 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Объем выборки».

- a) выборке
- b) число случаев

с) наблюдений в

3.68 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Выборка».

- а) отобранных из генеральной
- б) определенным правилам
- с) часть объектов
- д) совокупности по

3.69 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Генеральная совокупность».

- а) объектов изучаемого явления
- б) множество мыслимых

3.70 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Уровень значимости».

- а) заключающейся в отклонении
- б) вероятность ошибки
- с) нулевой гипотезы
- д) то есть вероятность того
- е) когда она верна
- ф) а они на самом деле случайны
- г) что различия сочтены существенными

3.71 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Шкала отношений».

- а) шкала, в которой
- б) числовой системы определяются
- с) численные значения
- д) до преобразований подобия

3.72 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Интервальная шкала».

- а) плюс известные расстояния
- б) порядковая шкала
- с) числами на шкале
- д) между любыми двумя

3.73 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «многомерное шкалирование».

- а) анализа эмпирических данных о близости объектов
- б) совокупность методов
- с) существенных для данной содержательной задачи характеристик
- д) с помощью которых определяется размерность пространства
- е) измеряемых объектов и конструируется конфигурация точек (объектов) в этом пространстве

3.74 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось предназначение понятия «Абсолютная шкала».

- а) численные значения
- б) числовой оси
- с) тождественно значениям
- д) измерений равны

3.75 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось предназначение понятия «Шкала разностей».

- а) фиксирована

- b) в этой шкале
- c) а начало
- d) 4 т. е. при переходе
- e) единица измерения
- f) отсчета - нет
- g) от одной числовой
- h) системы к другой
- i) начало отсчета
- j) меняется лишь

3.76 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Свойство шкалы».

- a) измерений отношение
- b) любой системы
- c) измерений одинаково
- d) при выборе
- e) при переходе
- f) к другой
- g) от одной системы

3.77 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия сути метода полных связей.

- a) некоторого порогового
- b) два объекта
- c) одной и той же группе
- d) имеют коэффициент сходства
- e) который меньше
- f) сходства
- g) в том, что
- h) принадлежащих одной
- i) суть метода
- j) порогового значения S

3.78 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось описание дискриминантного анализа.

- a) к одному из
- b) решения задач
- c) набором признаков
- d) метод
- e) с определенным
- f) многомерной статистики
- g) применяемой для
- h) классификации и позволяющий
- i) из известных классов
- j) отнести объект

3.79 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось предназначение канонического корреляционного анализа

- a) равенства
- b) переменных
- c) которое
- d) получение
- e) связывает

3.80 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Канонический корреляционный анализ».

многомерный статистический метод, который измеряет степень корреляции между двумя наборами переменных.

- a) между двумя
- b) статистический метод
- c) Степень корреляции
- d) наборами переменных
- e) многомерный
- f) который измеряет

3.81

Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось описание аппроксимации.

- a) к исходным
- b) метод
- c) одних объектов другими
- d) но более простыми
- e) в замене
- f) близкими
- g) состоящий
- h) в каком-то смысле

3.82 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Критерий X Ван-дер-Вардена».

- a) между двумя выборками
- b) статистический критерий
- c) количественной или порядковой шкале
- d) используемый для
- e) непараметрический
- f) по признаку
- g) измеренному в
- h) оценки различий

3.83 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось предназначение понятия «критерий Вилкоксона».

- a) критерий
- b) между собой
- c) какого-либо признака
- d) предназначен
- e) двух зависимых выборок
- f) выраженности
- g) для сравнения
- h) по уровню

3.84 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Достоинство ряда непараметрических методов»

- a) количественное выражение
- b) не только к совокупностям
- c) полуколичественного, порядкового характера
- d) имеющим строго
- e) быть применимы
- f) то, что они могут

g) но и к совокупностям

3.85 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «репрезентативная выборка».

выборка, в которой представлены все подгруппы, важные для исследования.

- a) все подгруппы
- b) выборка
- c) для исследования
- d) в которой
- e) важные
- f) представлены

3.86 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Шкала».

- a) между различными свойствами
- b) числовая система
- c) изучаемых явлений, процессов
- d) того или иного множества
- e) в которой отношения
- f) переведены в свойства

3.87 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Microsoft Excel».

- a) таблицами
- b) программа для
- c) электронными
- d) работы с

3.88 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Процедура детализации».

- a) индекс пространства
- b) приближение исходной
- c) чем больше
- d) тем более точное
- e) функции с
- f) помощью $A(f)$ получаем

3.89 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Частота выборки Найквиста».

- a) спектр непрерывного
- b) если частота
- c) указанной величины
- d) выборки больше
- e) сигнала может
- f) по спектру дискретного
- g) быть восстановлен

3.90 Установите слова в правильной последовательности так, чтобы получилось определение понятия «Шумы квантования».

- a) при этом
- b) потери информации
- c) возникающие
- d) за счет
- e) округления

4 Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установите соответствия между цифрами и буквами

1 Какой модели по способу представления свойств объекта не существует?	a) звуковой
2 Какой логической модели не существует?	b) структурной
3 Какой материальной модели не существует?	c) геометрической

4.2 Установите соответствия между цифрами и буквами

1 Что не относят к материальным моделям?	a) математические модели
2 Какие модели выражают свойства оригинала с помощью условных знаков или символов?	b) знаковые модели
3 Какая модель обладает сходством с оригиналом, достаточным для перехода к оригиналу на основании умозаключения по аналогии?	c) аналитическая модель

4.3 Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Математические модели обеспечивают переход к оригиналу	a) верно
2 Математические модели не обеспечивают переход к оригиналу	
3 Среди математических моделей выделяют расчетные и соответственные модели	b) не верно
4 Математические модели обеспечивают фиксацию и исследование его свойств и отношений с помощью математических методов	

4.4 Установите соответствия между цифрами и буквами

1 Какой тип переменной не используют в модели системы?	a) гетерогенные
2 Какой тип переменной возникает в системе или в результате воздействия внутренних причин?	b) эндогенные
3 Какое соотношение между компонентами системы представляет собой такие зависимости, которые при заданной информации дают на выходе неопределенный результат?	c) стохастическое

4.5 Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Что не относят к материальным моделям?	a) математические модели
2 Что можно отнести к моделям, различаемым по второму признаку, основанному на преобразовании свойств и отношений модели в свойства и отношения оригинала?	b) условные модели; аналогичные модели; математические модели
3 Какой подобной математической модели не существует?	c) амплитудно-модулированной (тональный)
4 Какая была исторически первая модель как	d) символическая условная

заместителя объекта?	модель
4.6 Установите соответствие между цифрами и буквами.	
1 Каким свойством должна обладать хорошая модель?	а) целенаправленностью
2 Хорошая модель должна быть:	б) адаптивной, позволяющей легко переходить к другим модификациям или обновлять данные
3 В качестве заместителей оригиналов модели используют как ...	с) средство общения людей
4.7 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Что является этапом имитации процесса исследования реальной системы?	а) постановка задачи и определение свойств оригинала, подлежащих исследованию
2 Что является основной задачей теории моделирования?	б) выбор моделей и перенос результатов исследования моделей на оригинал
3 Какого этапа обработки автоматизированной системы проектирования математической модели не существует?	с) динамическое планирование
4.8 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 На каком этапе происходит описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ	а) испытание правильности модели
2 на каком этапе происходит планирование эксперимента, который должен дать необходимую информацию	б) трансляции модели
3 Какого процесса в проектировании математической модели не существует	с) стратегического планирования обработки
4.9 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Что не является основным условием существования биологических систем?	а) регуляция содержания глюкозы в крови
2 Какой принцип лежит в основе саморегулирования биологических систем?	б) способность к адаптации
3 На уровне организма механизм отрицательной обратной связи биологической системы является:	с) обратной связи
4.10 Установите соответствие между цифрами и буквами.	
1 Какого уровня саморегулирования не существует?	а) разведение новых видов на основе искусственно синтезированного генетического материала
2 Какого механизма саморегулирования не существует?	б) непрерывное и дискретное
3 Какие два типа регулируемых процессов лежат в основе организма человека и высших живых существ?	с) регулирования согласно определенному закону природы.

4.11 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какого положения для определения особенности моделирования биологических объектов не существует?	а) анализ существующего математического описания и имеющихся математических моделей
2 Что является положением для определения особенности моделирования биологических объектов?	б) открытая живая система способна существовать только при условии постоянного обмена веществ и энергией с окружающей средой
3 Какие предварительные операции необходимо выполнить для количественного анализа рассматриваемой медицинской задачи?	с) все процессы, имеющие место в живых организмах, протекают оптимальным образом

4.12 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что входит в анатомию грудной клетки?	а) дыхательные бронхиолы
2 Что не включает в себя воздушные пути, обеспечивающие доступ потоку газам к зонам легких?	б) трахея
3 Что включает в себя воздушные пути, обеспечивающие доступ потоку газам к зонам легких?	с) бронхи

4.13 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Как называется моделирование, при котором исследование объекта осуществляется посредством модели, сформированной на языке математики?	а) графическая
2 При описании внешнего вида объекта удобнее всего использовать информационную модель следующего вида	б) математический
3 Какой тип моделей выделен в классификации по принципам построения?	с) аналитический

4.14 Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта – это...	а) Имитационное моделирование
2 Правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения моделирования – это...	б) Основная функция модели
3 Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс – это...	с) Адекватность математической модели и объекта

4.15 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какая форма математической модели отображает предписание последовательности	а) имитационное моделирование
---	-------------------------------

некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата?	
2 Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс – это...	b) алгоритмическая
3 Планирование эксперимента необходимо для	c) выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью

4.16 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Физическая модель – это...	a) процесс, который заключается в получении и преобразовании исходного описания объекта в конечный, описания на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера
2 Адекватность математической модели и объекта это	b) модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но выглядит как таковой
3 Проектирование – это...	c) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения моделирования

4.17 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какого этапа плана действий при поставке вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта не существует?	a) модель
2 Какой этап математического моделирования включает в себя выбор «эквивалента» объекта?	b) прогнозирование
3 Какой этап математического моделирования включает в себя выбор (разработку) алгоритма для реализации модели на компьютере?	c) программа
4 На каком этапе математического моделирования создаются программы, «переводящие» модель и алгоритм на доступный компьютеру язык?	d) алгоритм

4.18 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 При каких заболеваниях широко применяется анализ когерентных характеристик ЭЭГ?	a) поражение мозолистого тела
2 Каким диагностическим термином	b) минимальное мозговое

обозначают непрогрессирующие резидуальные состояния, возникающие в результате ранних локальных поражений центральной нервной системы?	повреждение
3 Что является ранним локальным поражением центральной нервной системы?	с) черепно-мозговые травмы

4.19 Установите соответствия между цифрами и буквами

1 Когда в литературе появились первые развернутые клинические описания минимальной мозговой дисфункции?	а) 30-40-е годы XX в.
2 В какой период термин «минимальная мозговая дисфункция» получил широкое распространение?	б) 60-е годы XX в.
3 Когда термин «минимальная мозговая дисфункция» был официально рекомендован к применению?	с) 1962 г.
4 Когда в нейрофизиологию было введено понятие функций когерентности?	д) 1960 г.

4.20 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что относится к основным количественным оценкам временного анализа ЭЭГ?	а) когерентность
2 Каким термином обозначают частотное преобразование во временной зависимости?	б) анализ периодов и амплитуды
3 Какой термин обозначает измерение синхронности изменений ЭЭГ в двух различных отведениях?	с) вейвлет-анализ

4.21 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какой термин используют применительно к группе различных по этиологии и патогенезу состояний, сопровождающихся расстройствами поведения и трудностями обучения, не связанными с выраженными нарушениями интеллектуального развития?	а) диффузная церебральная дисрегуляция
2 Что по мнению некоторых исследователей лежит в основе минимальной мозговой дисфункции?	б) минимальная мозговая дисфункция
3 При каких заболеваниях широко применяется анализ когерентных характеристик ЭЭГ?	с) поражение мозолистого тела

4.22 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что такое математическое моделирование?	а) Определение целей и параметров моделирования
2 Какие этапы включает в себя процесс математического моделирования?	б) Процесс создания абстрактных математических моделей для описания реальных систем
3 Что означает "формулировка задачи" в математическом моделировании?	с) Формулировка задачи, построение математической модели, решение

	математической модели, анализ результатов
--	---

4.23 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Каким образом строится математическая модель?	а) С использованием математических уравнений и символов
2 Что представляет собой "решение математической модели"?	б) Нахождение значений переменных, удовлетворяющих модели
3 Для чего проводится анализ результатов математического моделирования?	с) Для проверки адекватности модели и получения выводов

4.24 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие виды математических моделей существуют?	а) Дифференциальные уравнения, разностные уравнения и другие
2 Какие системы могут подвергаться математическому моделированию?	б) Физические, биологические, экономические и другие системы
3 Какие математические методы используются при моделировании динамических процессов?	с) Аналитические, численные, стохастические и др.

4.25 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие программные инструменты часто применяются в математическом моделировании?	а) Модель, в которой все переменные строго определены
2 Что такое детерминированная модель?	б) Чувствительности, статистический анализ, оптимизация и др.
3 Какие виды анализа могут использоваться после математического моделирования?	с) MATLAB, Python, Simulink и др.

4.26 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что такое параметры модели?	а) Переменные, значения которых влияют на поведение модели
2 Что означает термин "интеграция модели"?	б) Объединение различных частей модели в единое целое
3 Какие ограничения могут существовать у математических моделей?	с) Упрощенные предположения о системе, ограниченная точность и др.

4.27 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 В чем разница между математическим и компьютерным моделированием?	а) Сравнение результатов моделирования с реальными данными
2 Какие методы используются для верификации модели?	б) Компьютерное моделирование включает использование вычислительных ресурсов
3 Что такое стохастическая модель?	с) Модель, учитывающая случайные воздействия

4.28 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие задачи можно решать с помощью математического моделирования в экономике?	а) Физика, биология, инженерия, медицина и многие другие
2 Какие области науки активно используют математическое моделирование?	б) Прогнозирование рыночных тенденций, оптимизация бизнес-процессов и др.
3 Какие преимущества имеет математическое моделирование перед экспериментами в реальных условиях?	с) Экономия времени и ресурсов, возможность изучения сложных систем

4.29 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие виды математических моделей могут быть линейными?	а) Линейные алгебраические, дифференциальные, разностные и др.
2 Какие методы анализа результатов применяются в математическом моделировании?	б) Графический анализ, статистика, интерпретация данных и др.
3 Что такое "чувствительный анализ" в математическом моделировании?	с) Анализ влияния изменения параметров на результаты моделирования

4.30 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие основные этапы процесса математического моделирования?	а) Дискретно-событийные модели, автоматы, сети Петри и др.
2 Какие виды моделей используются при моделировании дискретных событий?	б) Принципиальная адекватность, доступность данных, вычислительная эффективность
3 Какие принципы стоят за выбором математической модели для конкретной задачи?	с) Формулировка задачи, построение модели, решение, анализ результатов

4.31 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие типы данных могут быть использованы при построении математических моделей?	а) Численные данные, текстовые данные, категориальные данные и др.
2 Какие методы оптимизации могут быть применены при математическом моделировании?	б) Графики, диаграммы, анимации, программы для визуализации данных
3 Какие инструменты и технологии используются для визуализации результатов математического моделирования?	с) Методы линейного, нелинейного и целочисленного программирования

4.32 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Математическое моделирование используется только в научных и исследовательских целях
2 Неверно	б) Параметры в математической модели остаются постоянными и не могут меняться

	с) Аппроксимация данных — это процесс приближения сложных зависимостей с помощью простых функций
--	--

4.33 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Математическое моделирование основывается на решении только дифференциальных уравнений
2 Неверно	б) Модель всегда точно предсказывает будущие события в системе
	с) Чувствительность модели оценивает, насколько сильно изменение параметра влияет на результаты модели

4.34 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Методы машинного обучения не могут использоваться в математическом моделировании
2 Неверно	б) При создании математических моделей всегда делаются предположения и упрощения
	с) Интерполяция данных — это процесс приближения данных на основе уже известных точек

4.35 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Модельная ошибка — это разница между результатами модели и реальными данными
2 Неверно	б) Статическая модель описывает изменения системы во времени
	с) Параметрическая идентификация — это процесс настройки параметров модели на основе данных

4.36 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Системная динамика изучает, как изменения в одной части системы влияют на другие части
2 Неверно	б) Эволюционные алгоритмы используются только для оптимизации моделей
	с) Агентные модели описывают взаимодействие индивидуальных агентов в системе

4.37 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Математическое
---------	-------------------

	программирование — это метод создания графических моделей
2 Неверно	б) Верификация модели — это процесс проверки соответствия модели реальным данным
	с) Валидация модели — это процесс проверки адекватности модели к поставленным задачам

4.38 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Моделирование может быть использовано только для прогнозирования будущих событий
2 Неверно	б) Графы не могут быть использованы для описания структуры сетей

4.39 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Подход к моделированию биологических систем не включает в себя анализ данных
2 Неверно	б) Биологические системы всегда остаются неизменными и не подвержены изменениям

4.40 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Моделирование биологических систем всегда использует детерминированные подходы
2 Неверно	б) Подход к моделированию биологических систем не требует знаний в биологии

4.41 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) В биологическом моделировании не учитываются внешние воздействия на систему
2 Неверно	б) Системный подход к моделированию биологических систем игнорирует взаимодействие компонентов системы

4.42 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Верификация модели в биологическом моделировании необходима для проверки ее правильности
2 Неверно	б) Моделирование биологических систем не учитывает временную динамику

	процессов
4.43 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Верно	а) Подход к моделированию биологических систем не предусматривает использование математических уравнений
2 Неверно	б) Сетевой анализ не используется в биологическом моделировании
4.44 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Верно	а) Подход к моделированию биологических систем всегда ориентирован на достижение точных прогнозов
2 Неверно	б) Пространственная структура биологической системы не важна при моделировании
4.45 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Верно	а) Использование данных из экспериментов не является частью подхода к биологическому моделированию
2 Неверно	б) Биологическое моделирование всегда применяется только для исследований в лабораторных условиях
4.46 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Верно	а) Структурное моделирование биологических систем не учитывает взаимодействие между компонентами системы
2 Неверно	б) В биологическом моделировании не учитывается изменчивость в данных
4.47 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Верно	а) Моделирование биологических систем всегда предполагает создание сложных и дорогостоящих экспериментов
2 Неверно	б) Биологическое моделирование не может использоваться для разработки новых лекарств
4.48 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Верно	а) В агентном моделировании каждый индивидуальный агент моделируется как отдельный элемент

2 Неверно	б) Генетические алгоритмы не используются при моделировании генетических процессов
-----------	--

4.49 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Подход к моделированию биологических систем не подразумевает создание компьютерных программ
2 Неверно	б) Байесовские сети не могут быть использованы для моделирования вероятностных взаимосвязей в биологических системах

4.50 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Пространственная модель биологической системы всегда ограничивается двумерным пространством
2 Неверно	б) Эволюционное моделирование не имеет отношения к эволюции биологических видов

4.51 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Подход к моделированию биологических систем не учитывает вариабельность внутри популяции
2 Неверно	б) Биологическое моделирование не может использоваться для изучения экологических систем

4.52 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Моделирование биологических систем всегда предполагает использование дифференциальных уравнений
2 Неверно	б) Вероятностные модели не применяются в биологическом моделировании

4.53 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Системы поддержки принятия решений не могут быть использованы в биологическом моделировании
2 Неверно	б) Временной шаг в моделировании биологических систем всегда должен быть фиксированным

4.54 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Прогнозирование будущих состояний биологической системы не является целью моделирования
2 Неверно	б) Индивидуальные различия в биологических системах не учитываются в моделях

4.55 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Моделирование биологических систем не может использоваться для изучения заболеваний
2 Неверно	б) Подход к моделированию биологических систем всегда предполагает использование большого количества данных

4.56 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) В биологическом моделировании не учитываются случайные факторы
2 Неверно	б) Моделирование биологических систем всегда требует использования сложных вычислительных методов

4.57 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) В биологическом моделировании не учитывается эволюция системы
2 Неверно	б) Биологическое моделирование не имеет практических применений в медицине

4.58 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Моделирование биологических систем не требует учета экологических факторов
2 Неверно	б) Моделирование биологических систем всегда предполагает создание анатомически точных моделей

4.59 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Биологическое моделирование всегда ориентировано на решение сложных задач
2 Неверно	б) Моделирование биологических систем не учитывает возможные побочные эффекты

4.60 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Биологическое моделирование не может использоваться для изучения поведения живых существ
2 Неверно	б) В биологическом моделировании не учитываются генетические мутации

4.61 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Моделирование биологических систем всегда предполагает создание компьютерных симуляций
2 Неверно	б) Подход к моделированию биологических систем включает в себя анализ данных

4.62 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Биологические системы могут изменяться со временем
2 Неверно	б) Верификация модели важна для подтверждения правильности модели

4.63 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Моделирование биологических систем может включать в себя учет временной динамики
2 Неверно	б) Моделирование биологических систем часто включает в себя математические уравнения

4.64 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Агентное моделирование уделяет внимание индивидуальным агентам
2 Неверно	б) Генетические алгоритмы могут быть использованы для моделирования генетических процессов

4.65 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Для моделирования биологических систем часто создаются компьютерные программы
2 Неверно	б) Байесовские сети могут быть использованы для моделирования вероятностных взаимосвязей

4.66 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Пространственная модель может охватывать трехмерное или даже более высокомерное пространство
2 Неверно	б) Эволюционное моделирование может быть связано с изучением эволюции биологических видов

4.67 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Моделирование может использовать различные типы уравнений, не обязательно только дифференциальные
2 Неверно	б) Моделирование может помочь в изучении и прогнозировании заболеваний

4.68 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Моделирование биологических систем может быть выполнено и с ограниченным объемом данных
2 Неверно	б) Случайные факторы могут учитываться при моделировании биологических систем

4.69 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Моделирование биологических систем может быть выполнено с использованием разных уровней сложности
2 Неверно	б) Эволюция может быть учтена при моделировании биологических систем

4.70 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Верно	а) Экологические факторы могут быть важными при моделировании биологических систем
2 Неверно	б) Модели не всегда должны быть анатомически точными

4.71 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что такое биологическая система пациента?	а) Моделирование системы органов и функций в организме человека
2 Для чего используется моделирование этой системы?	б) Для проведения виртуальных клинических испытаний
3 Какие данные необходимы для создания модели?	с) Данные о физиологии пациента

4.72 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие виды биологических систем могут моделироваться?	а) Сердечно-сосудистая, дыхательная, иммунная системы и другие
2 Какие методы используются в биологическом моделировании?	б) Методы численного интегрирования и алгоритмы для анализа медицинских данных
3 Какие преимущества дает моделирование биологической системы пациента?	с) Возможность безопасных клинических испытаний и персонализированной медицины

4.73 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие вызовы могут возникнуть при моделировании биологической системы пациента?	а) Сложность создания точных моделей и необходимость валидации результатов
2 Для чего используется модель "человек-виртуал" в медицине?	б) Для проведения виртуальных клинических испытаний и тестирования методов лечения
3 Каким образом моделирование способствует персонализированной медицине?	с) Путем адаптации методов лечения к индивидуальным особенностям пациента

4.74 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что такое фармакокинетическая модель?	а) Математическая модель, описывающая, как организм взаимодействует с лекарствами
2 Какие факторы влияют на фармакокинетику лекарств?	б) Дозировка, метаболизм, выведение из организма
3 Зачем нужны компьютерные симуляции фармакокинетики?	с) Для определения оптимальной дозировки лекарств и предсказания их эффективности

4.75 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что такое модель инсулинорезистентности?	а) Модель, описывающая ухудшенную способность клеток организма воспринимать инсулин
2 Какие биологические процессы она описывает?	б) Метаболизм глюкозы и влияние инсулина на него
3 Каким образом моделирование инсулинорезистентности помогает при лечении сахарного диабета?	с) Путем оптимизации лечения и контроля уровня сахара в крови

4.76 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что такое модель фармакодинамики?	а) Модель, описывающая, как лекарства воздействуют на органы и ткани
2 Какие биологические эффекты лекарств она описывает?	б) Эффекты на сердечно-сосудистую систему, нервную систему и другие
3 Каким образом моделирование фармакодинамики помогает при разработке	с) Для понимания действия лекарств и их оптимизации для

лекарств?	конкретных пациентов
4.77 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Что такое виртуальные клинические испытания?	а) Моделирование воздействия лекарств и методов лечения на компьютерных моделях
2 Какие преимущества они предоставляют по сравнению с традиционными испытаниями на людях?	б) Экономия времени и ресурсов, безопасность испытуемых
3 Каким образом моделирование биологической системы пациента включается в виртуальные клинические испытания?	с) Создание виртуальных "пациентов" для тестирования и оптимизации методов лечения
4.78 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Что такое индивидуализированная медицина?	а) Подход к лечению, учитывающий индивидуальные особенности пациента
2 Как моделирование биологической системы пациента связано с индивидуализированной медициной?	б) Создание моделей, учитывающих индивидуальные параметры пациента
3 Какие примеры успешного применения индивидуализированной медицины с использованием моделирования вы знаете?	с) Применение моделей для выбора оптимальных методов лечения в онкологии и других областях
4.79 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Какие данные можно использовать для создания модели биологической системы пациента?	а) Медицинские данные, биохимический анализ, геномные данные
2 Что такое метаболомика и как она связана с моделированием?	б) Анализ состава метаболитов в организме и их влияние на здоровье
3 Какие информационные технологии используются при моделировании?	с) Суперкомпьютеры, алгоритмы обработки данных и высокопроизводительные вычисления
4.80 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Какие вызовы могут возникнуть при создании биологической модели пациента?	а) Сложность учета всех факторов и их взаимодействий
2 Каким образом биологическое моделирование помогает оптимизировать терапию?	б) Предсказание реакции на лечение и выбор наилучших методов
3 Какие будущие направления развития моделирования биологической системы пациента вы видите?	с) Интеграция с искусственным интеллектом, биоинформатикой и генной терапией
4.81 Установите соответствия между цифрами и буквами.	
1 Что такое молекулярное моделирование?	а) Моделирование взаимодействия молекул на атомарном уровне
2 Какие методы используются при молекулярном моделировании биологических	б) Квантовая химия, молекулярная динамика, докинг

систем?	
3 Каким образом молекулярное моделирование может помочь в разработке новых лекарств?	с) Путем изучения взаимодействия лекарств с конкретными белками и молекулами

4.82 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие принципы лежат в основе моделирования системы органов и тканей?	а) Интеграция данных о разных органах и тканях
2 Какие виды моделей используются для описания организма целиком?	б) Физиологические, компартментные, системно-динамические модели
3 Каким образом моделирование биологических систем может помочь в обучении медицинских специалистов?	с) Путем создания виртуальных пациентов и симуляций медицинских случаев

4.83 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что такое инсилько-моделирование?	а) Моделирование на компьютере с использованием математических алгоритмов
2 Какие методы применяются в инсилько-моделировании?	б) Квантовая химия, молекулярная динамика, докинг
3 Какие задачи можно решать с помощью инсилько-моделирования?	с) Предсказание взаимодействия лекарств с биологическими мишенями и создание виртуальных тестов

4.84 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что такое фармакогенетика?	а) Изучение влияния генов на реакцию на лекарства
2 Каким образом генетические данные могут использоваться при моделировании?	б) Интеграция геномных данных в модели биологических систем
3 Какие примеры успешного применения фармакогенетики и моделирования вы знаете?	с) Персонализированное назначение лекарств для пациентов

4.85 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие преимущества имеют виртуальные эксперименты над физическими?	а) Экономия времени и ресурсов, безопасность испытуемых
2 Какие области медицины могут наиболее выиграть от моделирования биологических систем?	б) Онкология, кардиология, нейрология и другие
3 Каким образом компьютерные симуляции могут помочь в изучении болезней?	с) Путем создания виртуальных "пациентов" и тестирования новых методов диагностики и лечения

4.86 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие типы биомоделей существуют?	а) Геномные, белковые, клеточные, органные, системные
2 Каким образом биологические системы могут быть анализированы с помощью математических моделей?	б) Структура и функции белков, геномные сети, динамика клеток и тканей

3 Какие сложности возникают при создании мультишкальных моделей?	с) Учет взаимодействий на разных уровнях организации
--	--

4.87 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие методы анализа данных используются при моделировании биологических систем?	а) Статистический анализ, машинное обучение, анализ временных рядов
2 Какие компьютерные программы и инструменты помогают в создании биомоделей?	б) MATLAB, Python, SimBiology, COPASI и другие
3 Каким образом могут быть визуализированы результаты моделирования?	с) С помощью графиков, диаграмм и визуальных репрезентаций

4.88 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие данные о пациенте могут быть использованы при создании его виртуальной модели?	а) Генетические, клинические, анамнез, результаты исследований
2 Каким образом можно интегрировать данные из разных источников?	б) С использованием специализированных программ и алгоритмов
3 Какие ограничения существуют при моделировании биологических систем пациента?	с) Недостаток данных, точность модели, этические и юридические вопросы

4.89 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Каким образом моделирование биологических систем может быть использовано в фармацевтике?	а) Путем предсказания влияния лекарств на организм
2 Какие преимущества предоставляют виртуальные испытания лекарств?	б) Снижение затрат на исследования и риска для пациентов
3 Какие альтернативные методы сравнительного тестирования существуют?	с) Использование тканевых и клеточных культур, органоидов, микрофлюидных чипов

4.90 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Каким образом моделирование помогает в изучении патологий организма?	а) Позволяет воссоздать патологические процессы и исследовать их механизмы
2 Какие факторы могут влиять на результаты моделирования?	б) Качество данных, выбор модели, компьютерная мощность
3 Какие перспективы видятся для будущего развития моделирования биологических систем?	с) Улучшение точности моделей, развитие вычислительной техники, создание новых методов

4.91 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие биологические процессы могут быть исследованы с помощью моделирования?	а) Процессы метаболизма, дифференциации клеток, взаимодействие органов
2 Каким образом агентно-ориентированное моделирование применяется в биологии?	б) Моделирование взаимодействия индивидуальных "агентов" (клеток, молекул)

3 Какие вызовы существуют при создании агентных моделей?	с) Необходимость учета большого количества факторов, сложность настройки
--	--

4.92 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Каким образом моделирование может быть применено в борьбе с инфекционными заболеваниями?	а) Путем анализа и прогнозирования динамики распространения заболевания
2 Какие типы моделей используются при изучении распространения инфекции?	б) Компарментные модели, агентные модели, математические модели
3 Каким образом моделирование помогает в принятии решений в области здравоохранения?	с) Путем оценки эффективности мер по контролю за инфекцией и вакцинации

4.93 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какие методы сетевого моделирования используются для анализа биологических систем?	а) Анализ графов, метаболических и белковых сетей
2 Каким образом моделирование сетей взаимодействия молекул помогает в изучении сигнальных путей?	б) Позволяет выявить ключевые компоненты и влияние генов
3 Какие преимущества имеет сетевое моделирование?	с) Учет сложных взаимосвязей, выявление ключевых элементов, прогнозирование изменений

4.94 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Каким образом моделирование позволяет проводить исследования в области нейробиологии?	а) Исследование активности мозга, моделирование сетей нейронов
2 Какие виды нейронных моделей существуют?	б) Модели Ходжкина-Хаксли, Ифа-нейроны, нейронные сети
3 Какие приложения нейромоделирования вы знаете?	с) Изучение механизмов обучения, разработка искусственного интеллекта, создание нейропротезов

8.95 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 SPSS	а) 1985
2 STATISTICA	б) 1968
3 STATA	с) 1991

8.96 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1.	определяют размах вариационного ряда $R = x_{\max} - x_{\min}$
2.	подсчитывают частоту наблюдений, частоту и накопленные частоту и частоту для каждого интервала
3.	в зависимости от числа

	наблюдений n выбирают число интервалов ряда m
4.	определяют границы и средние точки интервалов
5.	рассчитывают длину интервала $h=R/m$

8.97 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А. Номинальная шкала	1. предполагает ранжирование значений переменной в зависимости от масштабирования
Б. Порядковая шкала	2. является «наивысшим» уровнем представления данных
В. Интервальная шкала	3. это шкала измерения, которая используется для идентификации
Г. Шкала отношений	4. это шкала, в которой уровни упорядочены, а интервалы между ними равны

8.98 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Нерепрезентативная выборка	1. выборка, обладающая тем свойством, что каждая единица, включенная в нее, могла быть с равными шансами
Б) репрезентативная	2. выборка, характеристики которой не отражают характеристики популяции, из которой она была отобрана
В) случайная	3. выборка в которой не учитывается соответствие структуры выборочной совокупности испытуемых генеральной их совокупности
Г) стихийная	4. выборка, в которой представлены все подгруппы, важные для исследования

8.99 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) генеральная совокупность	1. элементы данных, используемые для выполнения функции
Б) выборка	2. совокупность всех объектов, относительно которых предполагается делать выводы при изучении конкретной задачи
В) входные параметры	3. элементы данных, которые

	получаются в результате выполнения действия.
Г) выходные параметры	4. совокупность объектов, статистически представленная рядом наблюдений случайной величины

8.100 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А. Анализ данных	1. удобное средство графического представления данных
Б. Частость	2. относительная величина частоты, определяющая долю частот отдельных вариантов в общей сумме частот
В. Диаграмма	3. процесс преобразования данных, направленный на получение описания этих данных через свои свойства или составные части и их отношения

8.101 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) STATA	1. система программирования высокого уровня, работающая как интерпретатор и включающая большой набор инструкций (команд) для выполнения самых разнообразных вычислений, задания структур данных и графического представления информации
Б) MS Excel	2. это электронная таблица с достаточно мощными математическими возможностями, где некоторые статистические функции являются просто дополнительными встроенными формулами
В) MATLAB	3. профессиональный статистический программный пакет, который может применяться для биомедицинских целей

8.102 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А. Ковариационный анализ	1. статистический метод изучения различий между выборочными средними для двух или больше совокупностей
Б. Дисперсионный анализ	2. специальный метод анализа дисперсий, в котором эффекты

	одной или больше сторонних переменных, выраженных в метрической шкале, удаляют из зависимой переменной перед выполнением дисперсионного анализа.
В. Дискриминантный анализ	3. метод статистического анализа для решения задач распознавания образов, который используется для принятия решения о том, какие переменные разделяют возникающие наборы данных.

8.103 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Регрессионный анализ	1) метод изучения взаимосвязи между двумя и более случайными величинами.
Б) Корреляционный анализ	2) метод, который измеряет степень корреляции между двумя наборами переменных.
В) Канонический корреляционный анализ	3) метод изучения статистической взаимосвязи между одной зависимой количественной переменной от одной или нескольких независимых количественных переменных.

8.104 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А. одномодальный	1. распределение имеет больше 2 мод
Б. мультимодальный	2. если распределение имеет две моды
В. антимодальный	3. случайная величина имеет одну моду
Г. двухмодальный	4. распределения, которые не имеют моды

8.105 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) генеральная совокупность	1. элементы данных, используемые для выполнения функции
Б) выборка	2. совокупность всех объектов, относительно которых предполагается делать выводы при изучении конкретной задачи
В) входные параметры	3. элементы данных, которые получаются в результате выполнения действия.

Г) выходные параметры	4. совокупность объектов, статистически представленная рядом наблюдений случайной величины
-----------------------	--

8.106 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А. Номинальная шкала	1. предполагает ранжирование значений переменной в зависимости от масштабирования
Б. Порядковая шкала	2. является «наивысшим» уровнем представления данных
В. Интервальная шкала	3. это шкала измерения, которая используется для идентификации
Г. Шкала отношений	4. это шкала, в которой уровни упорядочены, а интервалы между ними равны

8.107 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Генеральная совокупность	1. межгрупповая сумма квадратов отклонений и попарных произведений
Б) Матрица Т	2. матрица сумм квадратов и попарных произведений
В) Матрица В	3. множество мыслимых объектов изучаемого явления

8.108 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Нерепрезентативная выборка	1. выборка, обладающая тем свойством, что каждая единица, включенная в нее, могла быть с равными шансами
Б) репрезентативная	2. выборка, характеристики которой не отражают характеристики популяции, из которой она была отобрана
В) случайная	3. выборка в которой не учитывается соответствие структуры выборочной совокупности испытуемых генеральной их совокупности
Г) стихийная	4. выборка, в которой представлены все подгруппы, важные для исследования

8.109 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Генеральная совокупность	1. межгрупповая сумма квадратов отклонений и попарных
-----------------------------	---

	произведений
Б) Матрица T	2. матрица сумм квадратов и попарных произведений
В) Матрица B	3. множество мыслимых объектов изучаемого явления

8.110 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А. Анализ данных	1. удобное средство графического представления данных
Б. Частость	2. относительная величина частоты, определяющая долю частот отдельных вариантов в общей сумме частот
В. Диаграмма	3. процесс преобразования данных, направленный на получение описания этих данных через свои свойства или составные части и их отношения

8.111 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Выборка	1. это электронная таблица с достаточно мощными математическими возможностями, где некоторые статистические функции являются просто дополнительным
Б) Коэффициент корреляции	2. величина относительная, принимает значение от минус единицы до плюс единицы
В) MS Excel	3. часть объектов, отобранных из генеральной совокупности по определенным правилам

8.112 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) STATA	1. система программирования высокого уровня, работающая как интерпретатор и включающая большой набор инструкций (команд) для выполнения самых разнообразных вычислений, задания структур данных и графического представления информации
Б) MS Excel	2. это электронная таблица с достаточно мощными

	математическими возможностями, где некоторые статистические функции являются просто дополнительными встроенными формулами
В) MATLAB	3. профессиональный статистический программный пакет, который может применяться для биомедицинских целей

8.113 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Измерение	1. установление совпадений или различий характеристик двух выборок
Б) Изучение сходства	2. присвоение символов подопытным образцам в соответствии с некоторым правилом.
В) Описание данных	3. компактное описание имеющихся данных с помощью различных агрегированных показателей и графиков

8.114 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Исследование зависимости	1. установление совпадений или различий характеристик двух выборок
Б) Изучение сходства	2. установление факта наличия или отсутствия зависимостей между показателями и количественное описание этих зависимостей
В) Описание данных	3. компактное описание имеющихся данных с помощью различных агрегированных показателей и графиков

8.115 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Детерминированные сигналы	1. межгрупповая сумма квадратов отклонений и попарных произведений
Б) Матрица Т	2. матрица сумм квадратов и попарных произведений
В) Матрица В	3. сигнал, характеристики которого могут быть определены в любой момент времени с вероятностью равной единице

8.116 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Генеральная совокупность	1. межгрупповая сумма квадратов отклонений и попарных произведений
Б) Матрица Т	2. матрица сумм квадратов и попарных произведений
В) Матрица В	3. множество мыслимых объектов изучаемого явления

4.117 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) генеральная совокупность	1. элементы данных, используемые для выполнения функции
Б) выборка	2. совокупность всех объектов, относительно которых предполагается делать выводы при изучении конкретной задачи
В) входные параметры	3. элементы данных, которые получаются в результате выполнения действия.
Г) выходные параметры	4. совокупность объектов, статистически представленная рядом наблюдений случайной величины

4.118 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А. Интервальная шкала	1. относительная величина частоты, определяющая долю частот отдельных вариантов в общей сумме частот
Б. Частость	2. порядковая шкала плюс известные расстояния между любыми двумя числами на шкале
В. Диаграмма	3. удобное средство графического представления данных

4.119 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А. Аксиома тождества	1. Если $A > B$ и $B > C$, то $A > C$
Б. Аксиома рангового порядка	2. Если $A = P$ и $B > 0$, то $A + B > P$
В. Аксиома аддитивности	3. Если $A = B$ и $B = C$, то $A = C$

4.120 Установите соответствия между цифрами и буквами.

А) Нерепрезентативная выборка	1. выборка, обладающая тем свойством, что каждая единица, включенная в нее, могла быть с равными шансами
Б) репрезентативная	2. выборка, характеристики

	которой не отражают характеристики популяции, из которой она была отобрана
В) случайная	3. выборка в которой не учитывается соответствие структуры выборочной совокупности испытуемых генеральной их совокупности
Г) стихийная	4. выборка, в которой представлены все подгруппы, важные для исследования

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - **2 балла**, не выполнено - **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Кейс-задача № 1

Функциональный (рабочий или фактический) диаметр аорты является важным клиническим и физиологическим показателем, по которому можно судить о сократимости левого желудочка и сердца в целом, максимальной скорости аортального выброса, а также наличии или отсутствии аортальных пороков, что важно знать при решении вопроса о протезировании клапанов аорты. Известен способ определения рабочего диаметра аорты при использовании математической модели, где в качестве входных параметров используют значения ударного объема сердца (УОС) и пульсового артериального давления (АДп).

Теоретической предпосылкой этой модели является принятый в биофизике прием использования артериального давления в качестве высоты, на которую должен быть поднят вес ударного объема крови, чтобы определить ударную работу сердца. То есть величина давления является эквивалентом расстояния, а в случае ударного объема сердца – высоты цилиндра, диаметр которого равен рабочему диаметру аорты. Учитывая, что изгнание крови осуществляется неравномерно в качестве высоты цилиндра необходимо использовать среднюю величину пульсации давления, изолиния которой соответствует диастолическому давлению крови. Как известно, равнодействующая всех колебаний кровяного давления (п изгнания) составляет 1/3 пульсового давления. Исходя из этого площадь аорты ($\pi \cdot D \cdot D/4$ в см²) может быть выражена уравнением:

$$\pi \cdot D \cdot D/4 = УОС / АДп \cdot 0,333 \cdot 1,36$$

где 1,36 – коэффициент перевода мм рт. ст. в см. вод. ст.

Отсюда

$$D = \sqrt{4 \cdot \frac{УОС \cdot 0,333 \cdot 1,36 \cdot 3,14}{АДп}}$$

или

$$D = \sqrt{2,81 \cdot \frac{УОС}{АДп}}$$

Таким образом, предложенная модель работает в строгом соответствии с фундаментальными законами физики, математики и медицины и ее точность зависит только от точности определения ударного объема сердца и пульсового артериального давления, измерение которых не требует высокой квалификации.

Произведите последовательность действий:

1. Измерьте показатели давления и пульса у всей группы.
2. Заполните таблицу 1 как показано в примере.
3. Запустите программу Excel (Пуск => Программы => Microsoft Excel).
4. Заполните электронную таблицу: в ячейки А1 и В1 введите условные сокращения УОС и АДп. Далее в ячейки А2 и В2 введите соответствующие значения гемодинамических показателей пациента А из таблицы 1.

Таблица 1 - Значения гемодинамических показателей пациентов, необходимые для расчета рабочего диаметра аорты (данные измерения артериального давления по Короткову, результаты тетраполярного грудного реографического исследования)

ФИО пациента	УОС, мл	АДп, мм рт. ст.	D, см
А.	85	41	
В.	70	35	
С.	110	50	

5. Определите рабочий диаметр аорты с использованием математической модели

Кейс-задача № 2

Остаточный объем левого желудочка определяет эффективность насосной функции сердца и резервные функциональные способности миокарда. Определение остаточного объема левого желудочка помогает врачу оценить диастолическую функцию миокарда, часто изменяющуюся при ряде заболеваний сердца.

Известен способ определения остаточного объема левого желудочка, согласно которому качестве геометрической модели левого желудочка используют трехмерный эллипсоид, имеющий две одинаковые малые и одну большую оси, соотношение которых в систоле и диастоле принимается постоянным – 1:1:2. Объем эллипсоида описывается формулой:

$$V = 4/3 \cdot \pi \cdot A \cdot B \cdot C$$

где V – объем эллипсоида, A, B, C – полуоси эллипсоида.

Подставляя вместо A, B, C соответствующие эхокардиографические размеры полости левого желудочка в конце систолы, вычисляют остаточный объем $V_{\text{ост}}$.

Недостатком способа является субъективный характер ручного измерения размеров левого желудочка на эхокардиограмме, условный прием определения конца систолы по окончанию зубца Т ЭКГ, а также заведомо неточный принцип моделирования объема левого желудочка в виде эллипсоида, так как соотношение большой и малой осей левого желудочка варьирует от 1,3 до 3,0 в зависимости от возраста, конституции и патологии сердца. Поэтому существует множество модифицированных формул определения $V_{\text{ост}}$. Так, возможно определение остаточного объема левого желудочка с помощью двухмерной эхокардиографии, когда получают два взаимно перпендикулярных изображения левого желудочка в двух- и четырехкамерной позиции, вручную обводят контуры полости левого желудочка, после чего каждое изображение с помощью компьютерной техники делится на 20 долей по продольной оси L с получением для каждого диска двух радиусов a и b (соответственно по одному с каждого изображения). После этого вычисляется площадь каждого диска ($a \cdot b \cdot \pi / 4$), площади дисков суммируются, и сумма площадей умножается на $L/20$.

Недостатками этого способа являются субъективный характер определения контуров левого желудочка в четырех- и двухкамерной позиции, невозможность получения строго перпендикулярных и одинаковых по длине (L) изображений левого желудочка, так как эхокардиографическое наблюдение структур сердца возможно только через проницаемые для ультразвука межреберные промежутки, анатомия которых не позволяет осуществить идею способа с достаточной строгостью. И, наконец, определение момента окончания систолы носит условный характер, что также увеличивает погрешность способа, достигающую 25%.

Для определения остаточного объема левого желудочка возможно использование математической модели. Теоретической предпосылкой модели являются известные данные о том, что остаточный объем левого желудочка находится в прямой зависимости от времени изгнания крови сердцем и диастолического давления, и в то же время – в обратной зависимости от ударного объема и пульсового артериального давления. Наряду с этим общепринято, что в норме у здоровых людей $V_{\text{ост}}$ составляет около 40% от конечнодиастолического объема левого желудочка, или, что одно и то же, $2/3$ ударного объема. Суммируя вышеуказанное, математическая модель остаточного объема левого желудочка определяется выражением:

$$V_{\text{ост}} = A_{\text{Дд}} \cdot t \cdot K / V_{\text{уд}} \cdot A_{\text{Дп}},$$

где $V_{\text{уд}}$ в мл – ударный объем сердца,

t – время изгнания крови в с,

АДд – диастолическое артериальное давление,

АДп –пульсовое артериальное давление,

К – коэффициент, равный для мужчин 9284, для женщин – 5732.

Коэффициенты были определены по формуле, зная среднестатистические значения параметров.

Конечнодиастолический объем левого желудочка можно определить, суммируя значения ударного и остаточного объемов.

Произведите последовательность действий:

1. Измерьте значения гемодинамических показателей у всей группы.
2. Заполните таблицу 2 как показано примере.
3. Запустите программу Excel (Пуск => Программы => Microsoft Excel).
4. Заполните электронную таблицу: в ячейки A1, A2 и A3 введите соответственно пол, муж., жен. В ячейки B1, C1, D1, E1, F1, G1 введите условные сокращения АДд, t, K, V_{уд}, АДп, V_{ост}. Далее в ячейки B2, C2, D2, E2, F2 введите соответствующие значения гемодинамических показателей пациента А. из таблицы 2.
5. Определите остаточный объем левого желудочка с использованием математической модели

Таблица 2 - Значения гемодинамических показателей пациентов, необходимые расчета остаточного объема сердца (данные измерения артериального давления по Короткову, результаты тетраполярного грудного реографического исследования)

ФИО	Пол	V _{уд} , мл	АДд, мм рт. ст.	АДп, мм рт. ст.	t, с	K	V _{ост} , мл
А.	Муж.	68,9	79,8	51	0,278	9284	
В.	Муж.	72,4	72,9	43,5	0,27	9284	
С.	Жен.	93,3	70,3	44,2	0,306	5732	

Кейс-задача № 3

Для определения важнейшего параметра системной гемодинамики среднего динамического артериального давления возможно использование усовершенствованной модели В. А. Лищука. Конечное выражение модели указанных показателей системы кровообращения имеет вид:

$$Адср= V_n * ОПС (C_{в\beta} + ОПС * C_a)^{-1}$$

где Адср – среднее артериальное давление,

V_n – напряженный объем крови,

1/β – насосный коэффициент сердца,

C_в – эластичность венозных сосудов,

C_а – эластичность артериальных сосудов,

ОПС – общее периферическое сопротивление.

Насосный коэффициент сердца определяют как отношение кровотока к центральному венозному давлению. Эластичность артериальных сосудов можно рассчитать как отношение ударного объема сердца к величине пульсового давления.

Произведите следующую последовательность действий:

1. Измерьте входные параметры для расчета среднего артериального давления (Адср) у здоровых людей, больных с пограничной артериальной гипертензией (ПАГ) и больных с гипертонической болезнью (ГБ) I стадии.

2. Заполните таблицу 3 как указано в примере.
3. Запустите программу Excel (Пуск => Программы => Microsoft Excel).
4. Заполните электронную таблицу: в ячейки A1, B1, C1, D1, E1 введите условные сокращения V_n , Свбета, ОПС, Ca, АДср. Далее, в ячейки A2, B2, C2, D2 введите соответствующие значения гемодинамических показателей пациентов из таблицы 3.
5. Исследуйте показатели системной гемодинамики у здоровых людей, пациентов с пограничной артериальной гипертензией и больных гипертонической болезнью I стадии

Таблица 3 - Входные параметры для расчета среднего артериального давления (АДср) у здоровых людей, больных с пограничной артериальной гипертензией (ПАГ) и больных гипертонической болезнью (ГБ) I стадии

Группы	V_n , мл	Свб, ед	ОПС, $\text{дин}^* \text{с}^*$ $\text{см}^{-5}/\text{м}^2$	Ca, $\frac{\text{мл}}{\text{мм рт.ст.}/\text{м}^2}$	АДср
Здоровые	79	8,7	1621	1,5	
	75	8,8	1670	1,6	
ПАГ	74	9,4	1867	1,1	
	70	10,6	2154	1,12	
	71	9,9	1989	1,15	
ГБ	81	9,73	2170	0,6	
	80	10,9	2487	0,7	
	65	8,66	1919	0,5	
	74	10,3	2223	0,7	

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Какова вероятность выпадения монеты решкой кверху при падении ее с высоты случайным образом?

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Нарисуйте алгоритм (фрагмент алгоритма), реализующий метод обратной функции для экспоненциального закона.

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Материал поступает в цех один раз в сутки по 10 штук сразу. Расход материала из цеха случайный по нормальному закону с математическим ожиданием $m = 10$ и среднеквадратичным отклонением $\sigma = 3.5$. Вычислить вероятность дефицита на складе при запасе материала в начальный момент времени 20 штук.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Сгенерируйте поток из 30 случайных событий с интенсивностью появления событий 8 шт/час.

Компетентностно-ориентированная задача № 8

В ящике находится $n = 100$ деталей, как качественных, так и бракованных. Вероятность достать бракованное изделие составляет $p = 0.01$. Допустим, что мы вынимаем

изделие, определяем, бракованное оно или нет, и кладем его обратно. Поступая таким образом, получилось, что из 100 изделий, которые мы перебрали, два оказались бракованными. Какова вероятность этого?

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Определите методом Монте-Карло площадь пятиугольника с координатами углов (0, 0), (0, 10), (5, 20), (10, 10), (7, 0).

Компетентностно-ориентированная задача № 10

Графически изобразите вид нормального закона распределения случайной величины x с параметрами $m_x = 0$ и $\sigma_x = 1$ (распределение нормализовано).

Компетентностно-ориентированная задача № 11

Вычислить вероятность того, что событие, имеющее вероятность $p = 0.5$, в $n = 10$ испытаниях произойдет $m = 1$ раз.

Компетентностно-ориентированная задача № 12

Каково среднее время суточного простоя оборудования технологического узла, если узел обрабатывает каждое изделие случайное время, заданное интенсивностью потока случайных событий λ_2 ? При этом экспериментально установлено, что привозят изделия на обработку тоже в случайные моменты времени, заданные потоком λ_1 партиями по 8 штук, причем размер партии колеблется случайно по нормальному закону с $m = 8$, $\sigma = 2$. До начала моделирования $T = 0$ на складе изделий не было. Необходимо промоделировать (составить алгоритм) этот процесс в течение $T_n = 100$ часов.

Компетентностно-ориентированная задача № 13

Сгенерируйте случайное трехразрядное число, распределенное по равномерному закону в интервале от 0 до 1, с помощью монеты. Точность — три знака после запятой.

Компетентностно-ориентированная задача № 14

Найти вероятность изготовления детали с ошибкой в ее размерах не более 15 мм, если известно, что изготовление детали с ошибкой распределено по нормальному закону $m = 0$ и $\sigma = 10$ мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 15

Вычислить вероятность того, что событие, имеющее вероятность $p = 0.5$, в $n = 10$ испытаниях произойдет $m = 2$ раза.

Компетентностно-ориентированная задача № 16

Сгенерируйте поток из 10 случайных событий с интенсивностью появления событий 5 шт/час.

Компетентностно-ориентированная задача № 17

Промоделируйте работу генератора случайных чисел на примере выбора карт из колоды. Примечание: Из колоды наугад выбирается карта, определяется её масть. Карты в колоду не возвращаются.

Компетентностно-ориентированная задача № 18

Смоделировать поток заготовок для обработки их на станке. Известно, что длина заготовки колеблется случайным образом. Средняя длина заготовки составляет 35 см, а среднеквадратичное отклонение реальной длины от средней составляет 10 см.

Компетентностно-ориентированная задача № 19

Вычислить вероятность того, что событие, имеющее вероятность $p = 0.8$, в $n = 10$ испытаниях произойдет $m = 1$ раз.

Компетентностно-ориентированная задача № 20

Смоделировать поток заготовок для обработки их на станке. Известно, что длина заготовки колеблется случайным образом. Средняя длина заготовки составляет 15 см, а среднеквадратичное отклонение реальной длины от средней составляет 3 см.

Компетентностно-ориентированная задача № 21

Допустим, что X и Y распределены по нормальному закону с соответствующими значениями m_x , σ_x и m_y , σ_y . Задан коэффициент корреляции двух случайных событий q , то есть случайные величины X и Y зависимы друг от друга, Y не совсем случайно. Реализуйте алгоритм моделирования двух зависимых случайных событий X и Y .

Компетентностно-ориентированная задача № 22

Найти вероятность того, что человек окажется ростом меньше 110 см или больше 230 см, если известно, что рост людей, находящихся одновременно в большой аудитории, распределен по нормальному закону распределения. А именно: достаточно мало людей очень большого роста, и столь же мала вероятность встретить людей очень малого роста.

Примечание:

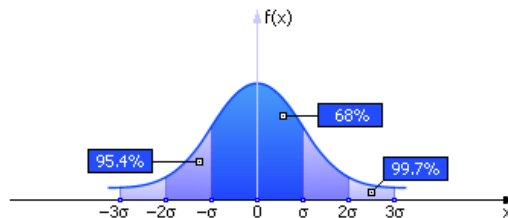


Рисунок 1 - Графический вид нормального закона распределения случайной величины x с параметрами $m_x = 0$ и $\sigma_x = 1$ (распределение нормализовано).

Компетентностно-ориентированная задача № 23

Рассмотрим поток изделий, приходящих на технологическую операцию. Изделия приходят случайным образом — в среднем восемь штук за сутки (интенсивность потока $\lambda = 8/24$ [ед/час]). Необходимо промоделировать (составить алгоритм) этот процесс в течение $T_n = 100$ часов. $m = 1/\lambda = 24/8 = 3$, то есть в среднем одна деталь за три часа. Заметим, что $\sigma = 3$.

Компетентностно-ориентированная задача № 24

Каково среднее время суточного простоя оборудования технологического узла, если узел обрабатывает каждое изделие случайное время, заданное интенсивностью потока случайных событий λ_2 ? При этом экспериментально установлено, что привозят изделия на обработку тоже в случайные моменты времени, заданные потоком λ_1 партиями по 6 штук, причем размер партии колеблется случайно по нормальному закону с $m = 6$, $\sigma = 1$. До начала моделирования $T = 0$ на складе изделий не было. Необходимо промоделировать (составить алгоритм) этот процесс в течение $T_n = 80$ часов.

Компетентностно-ориентированная задача № 25

Смоделировать поток заготовок для обработки их на станке. Известно, что длина заготовки колеблется случайным образом. Средняя длина заготовки составляет 40 см, а среднеквадратичное отклонение реальной длины от средней составляет 15 см.

Компетентностно-ориентированная задача № 26

Графически изобразите вид нормального закона распределения случайной величины x с параметрами $m_x = 0$ и $\sigma_x = 2$ (распределение нормализовано).

Компетентностно-ориентированная задача № 27

В ящике находится $n = 200$ деталей, как качественных, так и бракованных. Вероятность достать бракованное изделие составляет $p = 0.01$. Допустим, что мы вынимаем изделие, определяем, бракованное оно или нет, и кладем его обратно. Поступая таким образом, получилось, что из 200 изделий, которые мы перебрали, два оказались бракованными. Какова вероятность этого?

Компетентностно-ориентированная задача № 28

Материал поступает в цех один раз в сутки по 20 штук сразу. Расход материала из цеха случайный по нормальному закону с математическим ожиданием $m = 10$ и среднеквадратичным отклонением $\sigma = 3.5$. Вычислить вероятность дефицита на складе при запасе материала в начальный момент времени 30 штук.

Компетентностно-ориентированная задача № 29

Сгенерируйте поток из 20 случайных событий с интенсивностью появления событий 10шт/час.

Компетентностно-ориентированная задача № 30

Вычислить вероятность того, что событие, имеющее вероятность $p = 0.9$, в $n = 20$ испытаниях произойдет $m = 3$ раза.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи; в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи - 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
------------------------------------	----------------------------

100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.