

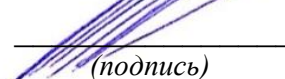
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Корневский Николай Алексеевич
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 13.09.2022 16:40:14
Уникальный программный ключ:
fa96fcb250c863d5c30a0336097d4c6e99ca25a5

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

биомедицинской инженерии
(наименование кафедры полностью)

 Н.А. Корневский
(подпись)

«01» _____ 07 _____ 2022 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 в 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?

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?

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?

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 произойдет 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?

Шкала оценивания: 4-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 балл (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?

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?

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 поколений дыхательных путей в легком человека?
3. Объясните, что включают в себя дыхательные 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?

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?

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?
- Объясните, этапы которые включает алгоритм расчета достоверности?

Шкала оценивания: 4-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, сопровождаемые 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?

Раздел (тема) дисциплины 2: Цифровая фильтрация ЭКГ

1. Объясните, что такое цифровой фильтр?
2. Объясните, каким разностным уравнением описывается цифровой фильтр?
3. Объясните, что 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?

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 чём 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 пределах 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: 4-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: 4-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, 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 $V_{ост}$ 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:

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

где $V_{уд}$ 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 А1, А2 и А3 введите соответственно пол, муж., жен. В ячейки В1, С1, D1, E1, F1, G1 введите условные сокращения АДд, t , K , $V_{уд}$, АДп, $V_{ост}$. Далее в ячейки В2, С2, 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	

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,

$1/\beta$ – насосный коэффициент сердца,

$C_{в\beta}$ – эластичность венозных сосудов,

Ca – 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 Vн, 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	Vн, мл	Свβ, ед	ОПС, дин*с* см ⁻⁵ /м ²	Ca, 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:

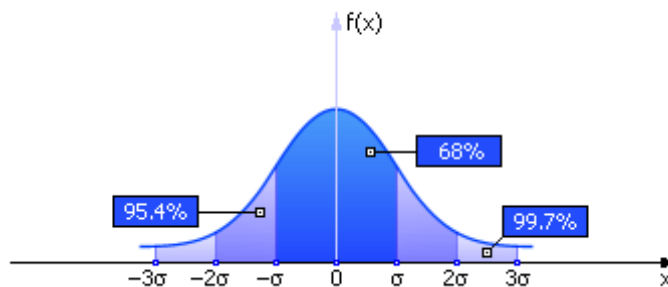


Рисунок 1 - Графический вид нормального закона распределения случайной величины x с параметрами $m_x = 0$ и $\sigma_x = 1$ (распределение нормализовано).

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: 4-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.
2. 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.
3. Представлением группы объектов или идей в некоторой форме, отличной от их реального воплощения является...
 4. Какой логической модели не существует?
 - a) Образная;
 - b) Геометрическая;
 - c) Знаковая;
 - d) Образно-знаковая.
 5. 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
6. Укажите верную последовательность слов, удовлетворяющих верному ответу. С помощью образной (иконической) модели выражают...
 - 1 свойства
 - 2 оригинала
 - 3 наглядных
 - 4 образов
 - 5 с помощью
 - 6 чувственных
7. К образно-знаковым моделям не относят:
 - a) Формулы;
 - b) Схемы;

- c) Чертежи;
- d) Графы.
- 8. Что из нижеперечисленного не относят к материальным моделям?
 - a) Функциональные модели;
 - b) Геометрические модели;
 - c) Функционально-геометрические;
 - d) Математические модели.
- 9. Какой подобной математической модели не существует?
 - a) Аналоговой (непрерывной);
 - b) Амплитудно-модулированной (тональный);
 - c) Цифровой (дискретной);
 - d) Аналогово-цифровой (комбинированной и гибридной).
- 10. Какой тип переменной возникает в системе или в результате воздействия внутренних причин?
 - a) Экзогенные переменные;
 - b) Эндогенные переменные;
 - c) Гетерогенные переменные;
 - d) Гомогенные переменные.

11. 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

- 12. Сходство модели с объектом, который она отображает называется...
- 13. Укажите верную последовательность слов, удовлетворяющих верному ответу.
Гомоморфные модели являются:

- 1 результатом
- 2 упрощения
- 3 процессов
- 4 и абстракции

- 14. Адекватность математической модели – это...
- 15. 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.

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

- 1. 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.
- 2. 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.

3. Установите слоги в такой последовательности, что бы получить слово, удовлетворяющее ответу на вопрос. Любая биологическая система является...

- 1 ми
- 2 час
- 3 ди
- 4 кой
- 5 на

4. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1	Что не является основным условием существования биологических систем?	a) регуляция содержания глюкозы в крови
2	Какой принцип лежит в основе саморегулирования биологических систем?	b) способность к адаптации
3	На уровне организма механизмом отрицательной обратной связи биологической системы является:	c) обратной связи

5. Какая связь характерна для высших уровней с низшими уровнями?

- a) Статистическая связь;
- b) Динамическая связь;
- c) Физико-химическая связь;
- d) Генетическая связь.

6. Установите верную последовательность слов, для получения ответа на вопрос. Какого уровня саморегулирования не существует?

- 1 разведение
- 2 видов
- 3 новых
- 4 на основе
- 5 искусственно синтезированного
- 6 материала
- 7 генетического

7. Установите соответствие между цифрами и буквами.

1	Какого уровня саморегулирования не существует?	a) разведение новых видов на основе искусственно синтезированного генетического материала
2	Какого механизма саморегулирования не существует?	b) непрерывное и дискретное
3	Какие два типа регулируемых процессов лежат в основе организма человека и высших живых существ?	c) регулирования согласно определенному закону природы.

8. 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.

9. 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) Гомеостаз.

10. 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.

11. Что не обеспечивают отрицательные обратные связи?

- a) Высокую адаптационную возможность организма;
- b) Стабильность функций организма;
- c) Постоянство параметров организма;
- d) Устойчивость к внешним воздействиям.

12. Установите слова в последовательности, удовлетворяющей верному ответу на вопрос. Что не обеспечивают отрицательные обратные связи?

- 1 высокую
- 2 возможность
- 3 адаптационную
- 4 организма

13. Какого принципа образования обратных связей не существует?

14. 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.

15. 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.

Раздел (тема) дисциплины 3: Моделирование биологической системы пациента

1. 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

2. Что из нижеперечисленного входит в анатомию грудной клетки?

- а) Трахея;
- б) Плевральная полость;
- с) Диафрагма;
- д) Все ответы верные.

3. Какое количество в среднем насчитывается поколений воздушных путей в легком человека?

4. 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

5. Какой диаметр имеют вены?

- а) От 1000 до 100 мкм;
- б) От 60 до 100 мкм;
- с) До 1 мм;
- д) От 20 до 70 мкм.

6. Что не является результатом отбора информации, связанного с анализом объекта моделирования и окружающего его функционального пространства?

- а) Обособление моделируемой системы при идеализации и абстрагировании структуры моделируемого объекта;
- б) Создание структуры объекта;
- с) Формулировка граничных условий выделения;
- д) Определение подсистем моделируемой системы.

7. Установите верную последовательность слогов, для получения слова, удовлетворяющего ответу на вопрос. В биологии классификация представителей животного мира представляет собой модель следующего вида...

- 1 иерар
- 2 кую
- 3 хи
- 4 чес

8. Установите нужную последовательность слов для получения верного ответа на вопрос. С помощью имитационного моделирования нельзя изучать:

- 1 процессы
- 2 взаимодействия
- 3 психологического
- 4 людей

9. Математическая модель объекта – это...

10. Установите верную последовательность слогов, для получения слова, удовлетворяющего ответу на вопрос. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?

- 1 ими
- 2 та
- 3 ные
- 4 ци
- 5 он

11. Установите слова в последовательности, удовлетворяющей верному ответу на вопрос. Что называют краевыми условиями для системы уровней математической модели?

- 1 условия
- 2 накладываемые
- 3 на границе
- 4 области
- 5 исследуемой
- 6 и в начальный
- 7 времени
- 8 момент

12. С помощью уравнения какого ученого можно определить статическое давление во входном сечении морфометрической структуры для потока несжимаемой среды в этом сечении?

13. 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.

14. 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.

15. 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.

Раздел (тема) дисциплины 4: Моделирование аппаратной части БТС

1. Установите верную последовательность слов, соответствующих этапам плана действий при постановке вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта.

- 1 объект
- 2 модель
- 3 алгоритм
- 4 программа
- 5 прогнозирование

2. Какого этапа плана действий при поставке вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта не существует?

- a) Модель;
- b) Программа;
- c) Алгоритм;
- d) Прогнозирование.

3. Какой этап математического моделирования включает в себя выбор «эквивалента» объекта?

- a) Алгоритм;
- b) Модель;
- c) Программа;
- d) Прогнозирование.

4. Какой этап математического моделирования включает в себя выбор (разработку) алгоритма для реализации модели на компьютере?

- a) Алгоритм;
- b) Модель;
- c) Программа;
- d) Прогнозирование.

5. 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

6. 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

7. 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.

8. Обработка нативного сигнала фильтром с переменными параметрами (ФПП), автоматически изменяющимся 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.

9. Для чего может быть использован отфильтрованный сигнал доминирующего ритма?

- a) Определение амплитуды;
- b) Определение длины веретена;
- c) Определение индекса;
- d) Все ответы верны.

10. 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.

11. 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.

12. Для лечения какого заболевания применяется методика биологической обратной связи?

- a) Эпилепсия;
- b) Мигрень;
- c) Гиперактивность;
- d) Все ответы верны.

13. 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.

14. Сколько примерно по времени составляет регулирование ФПП?

15. Установите цифры в нужной последовательности для получения слова, удовлетворяющего ответу на вопрос. От чего зависит колебательность переходного процесса при подаче на вход ФПП синусоидального сигнала?

- 1 ч
- 2 а
- 3 с
- 4 т
- 5 о
- 6 а
- 7 т

Раздел (тема) дисциплины 5: Моделирование действий врача

1. 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.

2. 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.

3. Какие важные практические задачи ежедневно решают эксперты в различных областях?

- a) Задачи систематизации;
- b) Задачи классификации;
- c) Управленческие задачи;
- d) Математические задачи.

4. 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.

5. Когда в литературе появились первые развернутые клинические описания минимальной мозговой дисфункции?

6. 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.

7. 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 непрогредиентные 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

8. 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?

- а) Минимальное мозговое повреждение;
- б) Минимальная мозговая дисфункция;
- с) Резидуальное состояние;
- д) Гиперактивность.

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

- а) Асоциальная психопатия;
- б) Аффективные расстройства;
- с) Диффузная церебральная дизрегуляция;
- д) Генетическая предрасположенность.

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

- а) Анализ периодов и амплитуды;
- б) Анализ пересечений нулевой линии (максимальных позитивных и негативных значений);
- с) Длительность между двумя соседними пересечениями нуля (период волны);
- д) Все ответы верны.

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

- а) Дельта;
- б) Гамма;
- с) Альфа и бета;
- д) Все ответы верны.

12. Каким термином обозначают частотное преобразование во временной зависимости?

- а) Преобразование Уолша;
- б) Вейвлет-анализ;
- с) Квантование;
- д) Дискретизация.

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 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

15. Установите верную последовательность цифр, для получения слова удовлетворяющего ответу на вопрос. На каком языке программирования была написана программа для системы диагностики?

- 1 Visual
- 2 Basic
- 3 6
- 4 .
- 5 0

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?

- а) Процесс конструирования модели реальной системы;
- б) 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;

с) 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;

с) 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;

с) 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;

с) 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;

с) 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;

с) 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;

с) 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?
- Внутренняя инерция живых систем;
 - Неполная компенсация потерь, связанных с «выполнением работы»;
 - Искажение информации в процессе ее передачи;
 - Все ответы верные.
- 1.34 Что из нижеперечисленного можно считать биологической системой?
- Клетки и ткани;
 - Органы и системы органов;
 - Экосистемы;
 - Все ответы верные.
- 1.35 Каким свойством обладают биологические системы?
- Целостность (несводимость свойств системы к сумме свойств ее элементов);
 - Относительной устойчивостью;
 - Способностью к адаптации по отношению к среде;
 - Все ответы верные.
- 1.36 Что не является основным условием существования биологических систем?
- Обмен энергией;
 - Обмен веществом;
 - Способность к адаптации;
 - Обмен информацией между частями системы и с окружающей средой.
- 1.37 Какой принцип лежит в основе саморегулирования биологических систем?
- Устойчивости стационарных состояний;
 - Обратной связи;
 - Способности перехода из одного состояния в другое;
 - Сохранения постоянства внутренних характеристик на фоне нестабильной или изменяющейся внешней среды.
- 1.38 Какая связь характерна для высших уровней с низшими уровнями?
- Статистическая связь;
 - Динамическая связь;
 - Физико-химическая связь;
 - Генетическая связь.
- 1.39 Какого механизма саморегулирования не существует?
- Простое регулирование по заданной программе;
 - Регулирование с учетом факторов, вызывающих отклонение от программы;
 - Регулирование по замкнутому циклу с обратными связями;
 - Регулирования согласно определенному закону природы.
- 1.40 Как выражается акт саморегулирования на уровне органов и систем?
- В регулировании активности ферментов конечными продуктами ферментативной химической реакции;
 - В деятельности многочисленных рефлексов;
 - В регулировании высших вегетативных центров;
 - 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?
- Надежность кибернетических систем;
 - Постоянство системы;
 - Механизм управления гомеостаза;
 - 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 венулы?
- 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?
- Алгоритм;
 - Модель;
 - Программа;
 - Прогнозирование.
- 1.67 Регистрируемые при помощи электроэнцефалограммы (ЭЭГ) сигналы являются надежным средством исследования....
- Головного мозга;
 - Центральной нервной системы;
 - Функционирования внутренних органов;
 - Мышечной активности.
- 1.68 Для диагностики органических поражений какого органа человека долгое время использовались регистрируемые при помощи электроэнцефалограммы (ЭЭГ) сигналы?
- Печень;
 - Головной мозг;
 - Легкие;
 - Сердце.
- 1.69 Обработка нативного сигнала фильтром с переменными параметрами (ФПП), автоматически изменяющимся таким образом, что резонансная частота фильтра настраивается на частоту доминирующего ритма – это...
- Структурный анализ ЭЭГ;
 - Динамический анализ ЭЭГ;
 - Функциональный анализ ЭЭГ;
 - Эмпирический анализ ЭЭГ.
- 1.70 Для чего может быть использован отфильтрованный сигнал доминирующего ритма?
- Определение амплитуды;
 - Определение длины веретена;
 - Определение индекса;
 - Все ответы верны.
- 1.71 При использовании отфильтрованного сигнала доминирующего ритма в системах биологической обратной связи (БОС) качество терапевтического воздействия должно....
- Понижаться;
 - Повышаться;
 - Оставаться неизменным;
 - Изменяться в динамике.
- 1.72 Для чего предназначена методика биологической обратной связи?
- Проведение профилактических процедур;
 - проведение восстановительно-лечебных процедур;
 - улучшение работы зрительного анализатора;
 - для лечения гиперактивности.
- 1.73 Для лечения какого заболевания применяется методика биологической обратной связи?
- Эпилепсия;
 - Мигрень;
 - 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) А. Strauss;
 - d) Д. Рэлей.
- 1.80 Каким диагностическим термином обозначают непрогредиентные 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?
- e) Преобразование Уолша;
 - f) Вейвлет-анализ;
 - g) Квантование;
 - h) 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.

2 Вопросы в открытой форме.

2.1 Что является представлением группы объектов или идей в некоторой форме, отличной от их реального воплощения?

- 2.2 Какого узаконенного и ставшего привычным случая применения модели не существует?
- 2.3 Как называется сходство модели с объектом, который она отображает?
- 2.4 Уравнения какого ученого являются математической моделью электромагнитных процессов?
- 2.5 Что под собой подразумевает один из этапов процесса построения моделей – формулировка предмодели?
- 2.6 На каком этапе процесса построения модели происходит исключение всех факторов и эффектов, представляющих не самое существенное поведение объекта?
- 2.7 Адекватность математической модели – это...
- 2.8 Сколько уровней саморегулирования выделяют, анализируя процессы управления в живых организмах?
- 2.9 Какими учеными были разработаны теоретические основы организации гомеостатических систем?
- 2.10 Какого принципа образования обратных связей не существует?
- 2.11 Какое количество в среднем насчитывается поколений воздушных путей в легком человеке?
- 2.12 Математическая модель объекта – это:
- 2.13 С помощью уравнения какого ученого можно определить статическое давление во входном сечении морфометрической структуры для потока несжимаемой среды в этом сечении?
- 2.14 Модель – это ...
- 2.15 Динамическая информационная модель – это модель, описывающая:
- 2.16 Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но выглядит как таковой – это ...
- 2.17 Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта – это...
- 2.18 Адекватность математической модели и объекта это ...
- 2.19 Упрощенное представление реального объекта – это...
- 2.20 Сколько примерно по времени составляет регулирование ФПП?
- 2.21 Когда в литературе появились первые развернутые клинические описания минимальной мозговой дисфункции?

3 Вопросы на установление последовательности.

- 3.1 Установите слоги в нужной последовательности, что бы получившееся слово было ответом на вопрос. Какая существует модель, классифицированная по способу получения моделей?
- 1 эм
 - 2 пи
 - 3 ри
 - 4 кая
 - 5 чес
- 3.2 Укажите верную последовательность слов, удовлетворяющих верному ответу. С помощью образной (иконической) модели выражают...
- 1 свойства
 - 2 оригинала
 - 3 наглядных
 - 4 образов
 - 5 с помощью

6 чувственных

3.3 Укажите верную последовательность слов, удовлетворяющих верному ответу. Гомоморфные модели являются:

- 1 результатом
- 2 упрощения
- 3 процессов
- 4 и абстракции

3.4 Установите верную последовательность слогов, что получить слово, удовлетворяющее условию. На каком одном из важнейших свойств основано применение аналогий в построении математических моделей?

- 1 уни
- 2 вер
- 3 ность
- 4 саль

3.5 Установите слоги в такой последовательности, что бы получить слово, удовлетворяющее ответу на вопрос. Любая биологическая система является...

- 1 ми
- 2 чес
- 3 ди
- 4 кой
- 5 на

3.6 Установите верную последовательность букв, для получения слова, удовлетворяющего ответу на вопрос. Какой уровень не входит в иерархию уровней организации живого организма?

- 1 к
- 2 л
- 3 с
- 4 с
- 5 а

3.7 Установите верную последовательность слов, для получения ответа на вопрос. Какого уровня саморегулирования не существует?

- 1 разведение
- 2 видов
- 3 новых
- 4 на основе
- 5 искусственно синтезированного
- 6 материала
- 7 генетического

3.8 Установите слова в последовательности, удовлетворяющей верному ответу на вопрос. Что не обеспечивают отрицательные обратные связи?

- 1 высокую
- 2 возможность
- 3 адаптационную
- 4 организма

3.9 Установите верную последовательность слогов, для получения слова, удовлетворяющего ответу на вопрос. В биологии классификация представителей животного мира представляет собой модель следующего вида...

- 1 иерар

- 2 кую
- 3 хи
- 4 чес

3.10 Установите нужную последовательность слов для получения верного ответа на вопрос. С помощью имитационного моделирования нельзя изучать :

- 1 процессы
- 2 взаимодействия
- 3 психологического
- 4 людей

3.11 Установите верную последовательность слогов, для получения слова, удовлетворяющего ответу на вопрос. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?

- 1 ими
- 2 та
- 3 ные
- 4 ци
- 5 он

3.12 Установите слова в последовательности, удовлетворяющей верному ответу на вопрос. Что называют краевыми условиями для системы уравнений математической модели?

- 1 условия
- 2 накладываемые
- 3 на границе
- 4 области
- 5 исследуемой
- 6 и в начальный
- 7 времени
- 8 момент

3.13 Установите верную последовательность слогов, для получения слова, удовлетворяющего ответу на вопрос. Какое название носит моделирование, при котором реальному объекту противопоставляется его увеличенная или уменьшенная копия?

- 1 ма
- 2 те
- 3 ри
- 4 ным
- 5 аль

3.14 Установите нужную последовательность слов, для получения ответа на вопрос. Укажите, какой из этапов выполняется при математическом моделировании после анализа?

- 1 корректировка
- 2 задачи
- 3 постановки
- 4 после
- 5 проверки
- 6 адекватности
- 7 модели

3.15 Установите нужную последовательность слов для получения ответа на вопрос. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?

- 1 а

- 2 н
- 3 и
- 4 а
- 5 л
- 6 з

3.16 Установите верную последовательность цифр для получения слова, удовлетворяющего ответу на вопрос. Свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей – это:

- 1 уни
- 2 вер
- 3 ность
- 4 саль

3.17 Установите цифры в нужной последовательности для получения ответа на вопрос. Кардинально противоположным методом моделирования по отношению к детерминированным является:

- 1 сто
- 2 ха
- 3 чес
- 4 кое
- 5 сти

3.18 Установите верную последовательность слов, соответствующих этапам плана действий при постановке вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта.

- 1 объект
- 2 модель
- 3 алгоритм
- 4 программа
- 5 прогнозирование

3.19 Установите цифры в нужной последовательности для получения слова, удовлетворяющего ответу на вопрос. От чего зависит колебательность переходного процесса при подаче на вход ФПП синусоидального сигнала?

- 1 ч
- 2 а
- 3 с
- 4 т
- 5 о
- 6 а
- 7 т

3.20 Установите верную последовательность цифр, для получения слова, удовлетворяющего ответу на вопрос. На каком языке программирования была написана программа для системы диагностики?

- 1 Visual
- 2 Basic
- 3 б
- 4 .
- 5 0

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 заместителя объекта?	d) символическая условная модель

4.6 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

4.7 Установите соответствия между цифрами и буквами.

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

4.8 Установите соответствия между цифрами и буквами.

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

4.9 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Что не является основным условием существования биологических систем?	a) регуляция содержания глюкозы в крови
2 Какой принцип лежит в основе саморегулирования биологических систем?	b) способность к адаптации
3 На уровне организма механизмом отрицательной обратной связи биологической системы является:	c) обратной связи

4.10 Установите соответствие между цифрами и буквами.

1 Какого уровня саморегулирования не существует?	a) разведение новых видов на основе искусственно синтезированного генетического материала
2 Какого механизма саморегулирования не существует?	b) непрерывное и дискретное
3 Какие два типа регулируемых процессов лежат в основе организма человека и высших живых существ?	c) регулирования согласно определенному закону природы.

4.11 Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Какого положения для определения особенности моделирования биологических объектов не существует?	a) 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 некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата?	а) имитационное моделирование
2 Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а	б) алгоритмическая

также имитируются элементарные явления, составляющие процесс – это...	
3 Планирование эксперимента необходимо для	с) 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...	а) 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	б) модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но выглядит как таковой
3 Проектирование – это...	с) 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?	а) модель
2 Какой этап математического моделирования включает в себя выбор «эквивалента» объекта?	б) прогнозирование
3 Какой этап математического моделирования включает в себя выбор (разработку) алгоритма для реализации модели на компьютере?	с) программа
4 На каком этапе математического моделирования создаются программы, «переводящие» модель и алгоритм на доступный компьютеру язык?	д) алгоритм

4.18 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
---	----------------------------

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

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

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
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 (n 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, 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 $V_{ост}$. 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 $V_{ост}$ 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:

$$V_{ост} = АДд*t*K/V_{уд}*АДп,$$

где $V_{уд}$ 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, $V_{уд}$, 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:

$$A_{\text{дср}} = V_n * O_{\text{пс}} (C_{\text{в}\beta} + O_{\text{пс}} * C_a)^{-1}$$

где $A_{\text{дср}}$ – среднее артериальное давление,
 V_n – напряженный объем крови,
 $1/\beta$ – насосный коэффициент сердца,
 $C_{\text{в}\beta}$ – эластичность венозных сосудов,
 C_a – эластичность артериальных сосудов,
 $O_{\text{пс}}$ – 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 ($A_{\text{дср}}$) 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 , $C_{\text{в}\beta}$, $O_{\text{пс}}$, C_a , $A_{\text{дср}}$. 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 ($A_{\text{дср}}$) у здоровых людей, больных с пограничной артериальной гипертензией (ПАГ) и больных гипертонической болезнью (ГБ) I стадии

Группы	V_n , мл	$C_{\text{в}\beta}$, ед	$O_{\text{пс}}$, $\text{дин}^* \text{с}^*$ $\text{см}^{-5}/\text{м}^2$	C_a , $\frac{\text{мл/мм}}{\text{рт.ст./м}^2}$	$A_{\text{дср}}$
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 ρ , 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:

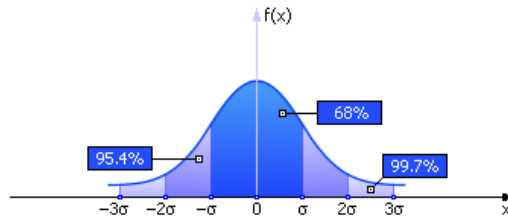


Рисунок 1 - Графический вид нормального закона распределения случайной величины x с параметрами $m_x = 0$ и $\sigma_x = 1$ (распределение нормализовано).

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

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
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.