

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Богомолова Е.С.

Е.С. *06* 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине **Математические и компьютерные модели в медицине**

направление подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии**

профиль **Информационные системы и технологии в здравоохранении**

Квалификация выпускника:

Магистр

Форма обучения:

очно-заочная

Нижний Новгород
2024

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математические и компьютерные модели в медицине» предназначен для контроля знаний по программе магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, профилю «Информационные системы и технологии в здравоохранении».

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математические и компьютерные модели в медицине»

Компетенция	Результаты обучения и индикаторы достижения компетенций	Виды занятий	Оценочные средства
ПК-1	<p>способен осуществлять интеллектуальный анализ данных и управление знаниями по тематике проекта</p> <p>ИД-4_{ПК-1.4} методы интеллектуального анализа данных для построения математических моделей процессов и объектов;</p> <p>ИД-11_{ПК-1.11} осуществлять выбор оптимальных математических моделей;</p> <p>ИД-19_{ПК-1.19} навыком формирования математических моделей процессов и объектов.</p>	Самостоятельная работа	Контрольная работа
ПК-5	<p>способен осуществлять руководство разработкой и исследование моделей процессов и объектов информационно-телекоммуникационных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного моделирования и проектирования</p> <p>ИД-2_{ПК-5.2} основные этапы построения математических моделей живых систем, методы и алгоритмы анализа динамических моделей;</p> <p>ИД-7_{ПК-5.7} самостоятельно разрабатывать математические и компьютерные модели живых систем на различных уровнях сложности (субклеточные структуры, клетки, ткани, органы, системы органов, популяции) и правильно использовать их для решения задач медицинской диагностики, прогнозирования исходов заболеваний, оценки эффективности медицинских вмешательств;</p> <p>ИД-8_{ПК-5.8} разрабатывать и внедрять методы мониторинга и анализа сигналов для эффективной неинвазивной диагностики состояния больного, а также синтезировать адаптационные методы лечения;</p> <p>ИД-14_{ПК-5.14} навыками организации самостоятельного проведения научно-исследовательской работы; методами анализа изучаемых процессов с привлечением современных информационных технологий</p>	Лекции, практические занятия	Контрольная работа Ситуационные задачи Тестирование Собеседование

Текущий контроль по дисциплине «Математические и компьютерные модели в медицине» осуществляется в течение всего срока освоения данной дисциплины. Выбор оценочного средства для проведения текущего контроля на усмотрение преподавателя.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Математические и компьютерные модели в медицине» проводится по итогам обучения и является обязательной.

2. Критерии и шкала оценивания

Критерии оценивания	Шкала оценивания по системе бальной оценки			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных

Критерии оценивания	Шкала оценивания по системе бальной оценки			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		дополнительная практика по большинству практических задач	профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам	профессиональных задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

3. Оценочные средства

3.1. Текущий контроль

3.1.1. Контролируемый раздел дисциплины «Модели возбудимых сред»

Перечень вопросов

1. Ионные каналы и их классификация. Потенциал-управляемые ионные каналы. Активация и инактивация канала. Модель работы ионного канала (на примере быстрого натриевого канала). Лиганд-управляемые и механосенситивные ионные каналы.
2. Механизм электрогенеза в клетках. Уравнения Нернста для равновесного потенциала. Уравнение Гольдмана. Электродвижущая сила для ионов.
3. Ионные токи проводимости. Эквивалентные схемы. Потенциал покоя и входное сопротивление.
4. Ответ клетки при раздражении электрическим током. Локальный ответ и потенциал действия.
5. Метод фиксации напряжения и вольт-амперные характеристики (ВАХ).
6. Фазовые изменения возбудимости в процессе потенциала действия. Синхронный отклик возбудимой клетки на внешний стимул. Раздражимость живых клеток. Классификация клеточных мембран по характерным электрическим потенциалам.
7. Нейрон. Формирование постсинаптических потенциалов. Типы биоэлектрической активности нервных клеток. Спайковая и берстовая активности нейрона. Характеристики возбуждения нервных клеток (хронаксия и реобаза). Связь между силой и длительностью стимулирующего тока.
8. Экспериментальная регистрация потенциалов. Метод фиксации потенциала. Разделение мембранного тока на натриевую и калиевую компоненты. Реконструкция потенциала действия. Метод пэтч-кламп.
9. Потенциал действия нервных клеток. Ионные механизмы генерации потенциала действия. Типы биоэлектрической активности нейронов.
10. Уравнения Ходжкина-Хаксли. Воротные переменные и их характеристики. Математическое описание натриевого и калиевого ионных токов.

11. Потенциал действия сердечных клеток. Быстрый и медленный ответы. Морфологическое многообразие потенциала действия в сердце. Фазы потенциала действия сердечных клеток.
12. Модель Нобла и ее развитие.
13. Модель Мальцева-Лакатты. Мембранные и кальциевые часы.
14. Проведение возбуждения между клетками. Принцип работы электрического синапса. Гэп-контакты. Моделирование электрического взаимодействия между клетками (диффузионная связь).
15. Феноменологические модели сердечной динамики.
16. Синхронизация автоколебательных систем. Подстройка ритмов. Эффекты синхронизации в живых системах. Электрическая модель сердца по Ван дер Полю и Ван дер Марку.
17. Дискретные модели нейронной и сердечной активности.

Устный доклад

Примерные темы доклада:

1. Модель Луо-Руди и ее модификации
2. Модель Алиева-Панфилова: индивидуальная динамика и волновые свойства
3. Модель Фентон-Карма: индивидуальная динамика и волновые свойства
4. Модель Рутькова для хаотических берстов
5. Подпороговые колебания в модели Рутькова-Шильникова

Подготовка доклада и выступление направлены на развитие у студентов навыков публичного выступления, представления своей работы, ответов на вопросы. Структура доклада включает следующие разделы: введение, актуальность, цель доклада, основная часть, в которой раскрывается тема доклада, основные выводы и заключение. Содержание должно раскрывать тему доклада. Доклад должен быть хорошо иллюстрирован. Студент не должен зачитывать доклад. Время доклада не должно превышать 10 мин.

Доклад оценивается на 4-5 баллов, если студент в достаточной мере раскрыл тему доклада, уложился в предоставленное время, доклад структурирован, иллюстрирован, студент в достаточной степени владеет представляемым материалом и отвечает на вопросы преподавателя и других студентов. Доклад оценивается на 2-3 баллов, если студент не раскрыл или не полностью раскрыл тему доклада, доклад слишком короткий или значительно превышает отведенное время, доклад не структурирован, не иллюстрирован или недостаточно иллюстрирован, студент зачитывает доклад, не отвечает, отвечает неполно или с ошибками на вопросы преподавателя и других студентов.

3.1.2. Контролируемый раздел дисциплины «Моделирование мышечного сокращения»

Перечень вопросов

1. Взаимосвязь между возбуждением и сокращением. Электромеханическое сопряжение и механоэлектрическая обратная связь. Фибробласты.
2. Моделирование сокращений сердечной клетки. Схема электромеханического сопряжения. Изометрический и изотонический режимы.
3. Связь длина-сила мышцы. Закон Франка-Старлинга.

4. Связь сила-скорость. Модель Хилла.

Устный доклад

Примерные темы доклада:

1. . Моделирование электрических и механических явлений в сердечной мышце в рамках модели Екатеринбург-Оксфорд
2. Модель Сачсе электромеханической активности миокарда
3. Модели фибробластов
4. Модель «возбуждение-сокращение» группы Питера Хантера (модель Окланд)
5. Волновая динамика модели Нэша-Панфилова

Подготовка доклада и выступление направлены на развитие у студентов навыков публичного выступления, представления своей работы, ответов на вопросы. Структура доклада включает следующие разделы: введение, актуальность, цель доклада, основная часть, в которой раскрывается тема доклада, основные выводы и заключение. Содержание должно раскрывать тему доклада. Доклад должен быть хорошо иллюстрирован. Студент не должен зачитывать доклад. Время доклада не должно превышать 10 мин.

Доклад оценивается на 4-5 баллов, если студент в достаточной мере раскрыл тему доклада, уложился в предоставленное время, доклад структурирован, иллюстрирован, студент в достаточной степени владеет представляемым материалом и отвечает на вопросы преподавателя и других студентов. Доклад оценивается на 2-3 баллов, если студент не раскрыл или не полностью раскрыл тему доклада, доклад слишком короткий или значительно превышает отведённое время, доклад не структурирован, не иллюстрирован или недостаточно иллюстрирован, студент зачитывает доклад, не отвечает, отвечает неполно или с ошибками на вопросы преподавателя и других студентов.

3.1.3. Контролируемый раздел дисциплины «Модели распространения инфекционных заболеваний»

Перечень вопросов

1. Модель Кермака-МакКендрика распространения эпидемий и ее модификации (учет инкубационного периода, скрытые носители инфекции). Дискретная модель распространения коронавирусной инфекции COVID-19. Пространственные модели распространения эпидемий.
2. Модель Барояна-Рвачева и ее модификации.
3. Имитационные модели распространения инфекций с использованием агентного подхода. Многоагентная модель распространения гриппа. Модели на основе клеточных автоматов.

Выполнение проверочной самостоятельной работы

Пример задания: С использованием пакетов прикладных программ (напр., MATLAB R2018b) провести анализ динамической системы в зависимости от управляющего параметра. Пояснить полученные результаты.

Самостоятельная работа на практическом занятии предназначена для оперативного контроля успеваемости, занимает 20-30% времени практического занятия и оценивается в 5 баллов. Планируется 1 самостоятельная работа при освоении раздела дисциплины.

Оценка за самостоятельную работу выставляется в соответствии со следующими критериями:

- оценка «отлично» — 80-100% правильно решенного задания;
- оценка «хорошо» — 65-79% правильно решенного задания;
- оценка «удовлетворительно» — 50 -64% правильно решенного задания;
- оценка «неудовлетворительно» — 49% и менее правильно решенного задания.

3.1.4. Контролируемый раздел дисциплины «Другие модели в физиологии и медицине»

Перечень вопросов

1. Математическое моделирование иммунного ответа организма на вторжение инфекции. Модели противовирусного и противобактериального иммунного ответа. Модель острой респираторной инфекции, вызванной вирусами гриппа А.
2. Моделирование в эндокринологии. Математические модели динамики инсулина и глюкозы.
3. Моделирование раковых заболеваний. Математическая модель лекарственного воздействия на растущую опухоль. Управление развитием раковой опухоли с помощью онколитических вирусов.

Выполнение проверочной самостоятельной работы

Пример задания: С использованием пакетов прикладных программ (напр., MATLAB R2018b) провести анализ динамической системы в зависимости от управляющего параметра. Пояснить полученные результаты.

Самостоятельная работа на практическом занятии предназначена для оперативного контроля успеваемости, занимает 20-30% времени практического занятия и оценивается в 5 баллов. Планируется 1 самостоятельная работа при освоении раздела дисциплины.

Оценка за самостоятельную работу выставляется в соответствии со следующими критериями:

- оценка «отлично» — 80-100% правильно решенного задания;
- оценка «хорошо» — 65-79% правильно решенного задания;
- оценка «удовлетворительно» — 50 -64% правильно решенного задания;
- оценка «неудовлетворительно» — 49% и менее правильно решенного задания.

3.2. Промежуточный контроль

3.2.1. Экзаменационные билеты

Билет 1

1. Ионные каналы и их классификация. Потенциал-управляемые ионные каналы. Активация и инактивация канала. Модель работы ионного канала (на примере быстрого натриевого канала). Лиганд-управляемые и механосенситивные ионные каналы.
2. Разделение мембранного тока на натриевую и калиевую компоненты. Реконструкция потенциала действия. Метод пэтч-кламп.
3. Модель Кермака-МакКендрика распространения эпидемий и ее модификации (учет инкубационного периода, скрытые носители инфекции). Дискретная модель распространения коронавирусной инфекции COVID-19. Пространственные модели распространения эпидемий.

Билет 2

1. Механизм электрогенеза в клетках. Уравнения Нернста для равновесного

<p>потенциала. Уравнение Гольдмана. Электродвижущая сила для ионов.</p> <p>2. Модель Нобла и ее развитие.</p> <p>3. Имитационные модели распространения инфекций с использованием агентного подхода. Многоагентная модель распространения гриппа. Модели на основе клеточных автоматов.</p>
Билет 3
<p>1. Ионные токи проводимости. Эквивалентные схемы. Потенциал покоя и входное сопротивление.</p> <p>2. Модель Мальцева-Лакатты. Мембранные и кальциевые часы.</p> <p>3. Модель Барояна-Рвачева и ее модификации.</p>
Билет 4
<p>1. Ответ клетки при раздражении электрическим током. Локальный ответ и потенциал действия.</p> <p>2. Проведение возбуждения между клетками. Принцип работы электрического синапса. Гэп-контакты. Моделирование электрического взаимодействия между клетками (диффузионная связь).</p> <p>3. Математическое моделирование иммунного ответа организма на вторжение инфекции. Модели противовирусного и противобактериального иммунного ответа. Модель острой респираторной инфекции, вызванной вирусами гриппа А.</p>
Билет 5
<p>1. Метод фиксации напряжения и вольт-амперные характеристики (ВАХ).</p> <p>2. Уравнения Ходжкина-Хаксли. Воротные переменные и их характеристики. Математическое описание натриевого и калиевого ионных токов.</p> <p>3. Моделирование сокращений сердечной клетки. Схема электромеханического сопряжения. Изометрический и изотонический режимы.</p>
Билет 6
<p>1. Фазовые изменения возбудимости в процессе потенциала действия. Синхронный отклик возбудимой клетки на внешний стимул.</p> <p>2. Потенциал действия сердечных клеток. Быстрый и медленный ответы. Морфологическое многообразие потенциала действия в сердце. Фазы потенциала действия сердечных клеток.</p> <p>3. Моделирование раковых заболеваний. Математическая модель лекарственного воздействия на растущую опухоль. Управление развитием раковой опухоли с помощью онколитических вирусов.</p>
Билет 7
<p>1. Раздражимость живых клеток. Классификация клеточных мембран по характерным электрическим потенциалам.</p> <p>2. Электрическая модель сердца по Ван дер Полю и Ван дер Марку.</p> <p>3. Связь длина-сила мышцы. Закон Франка-Старлинга.</p>
Билет 8
<p>1. Нейрон. Формирование постсинаптических потенциалов. Типы биоэлектрической активности нервных клеток. Спайковая и берстовая активности нейрона.</p> <p>2. Синхронизация автоколебательных систем. Подстройка ритмов. Эффекты синхронизации в живых системах.</p> <p>3. Связь сила-скорость. Модель Хилла.</p>
Билет 9
<p>1. Характеристики возбуждения нервных клеток (хронаксия и реобаза). Связь между силой и длительностью стимулирующего тока.</p> <p>2. Феноменологические модели сердечной динамики.</p> <p>3. Моделирование в эндокринологии. Математические модели динамики инсулина и глюкозы.</p>
Билет 10

1. Экспериментальная регистрация потенциалов. Метод фиксации потенциала.
2. Дискретные модели нейронной и сердечной активности.
3. Взаимосвязь между возбуждением и сокращением. Электромеханическое сопряжение и механоэлектрическая обратная связь. Фибробласты.

3.2.2. Тестовые вопросы

<i>Тестовые вопросы и варианты ответов</i>	<i>Компетенция, формируемая тестовым вопросом</i>
<p>1). Какое ПО можно отнести к категории, предназначенной для медицинского использования.</p> <p>а). ПО управляющее работой оборудования и следящее за его функционированием;</p> <p>б). ПО получающее от оборудования диагностические данные, накапливающее их и производящее расчеты в автоматическом режиме;</p> <p>с). ПО для мониторинга функций организма человека и передачи полученных данных (в том числе посредством беспроводных технологий);</p> <p>д). административно-хозяйственное ПО поликлиники;</p> <p>е). мобильные приложения для пациентов по здоровому образу жизни.</p>	ПК-1
<p>2). Может ли быть размещено ПО медицинского назначения на смартфоне?</p> <p>а). Да;</p> <p>б). Нет;</p> <p>с). Ни в коем случае;</p> <p>д). запрещено на законодательном уровне;</p> <p>е). не знаю.</p>	ПК-1
<p>3). Какими видами документов пользуются для определения относится ли ПО к продуктам медицинского предназначения или нет?</p> <p>а). доверенностями;</p> <p>б). ГОСТами;</p> <p>с). Договорами;</p> <p>д). Распоряжениями;</p> <p>е). Ходатайствами.</p>	ПК-5
<p>4). Для каких целей может быть использовано специализированное медицинское ПО?</p> <p>а). для расчета параметров подбора дозы (облучения, лекарственного средства, рентгеноконтрастного вещества и т.д.);</p> <p>б). для обработки данных, полученных с диагностического медицинского оборудования;</p> <p>с). передачи данных на системы планирования и терапии;</p> <p>д). для контроля функционирования локальной сети учреждения;</p> <p>е). для контроля функционирования корпоративной компьютерной сети.</p>	ПК-1

<p>5). Для каких целей используется специализированное медицинское ПО?</p> <p>а). обработки медицинских изображений (включая изменение его качества, цветового разрешения и т.д.);</p> <p>б). для обработки цифровых изображений (в том числе с получением данных от диагностического оборудования в неизменном виде);</p> <p>с). для оцифровывания аналоговых данных, получаемых при диагностике;</p> <p>д). для передачи важных сообщений подчинённым;</p> <p>е). для передачи срочных отчётов руководителям.</p>	ПК-1
<p>6). Считается ли ПО для 3D моделирования медицинским изделием, если оно используется для моделирования частей тела пациентов?</p> <p>а). нет;</p> <p>б). не знаю;</p> <p>с). да;</p> <p>д). ни в коем случае;</p> <p>е). запрещено на законодательном уровне.</p>	ПК-1
<p>7). Считается ли ПО медицинским изделием, если оно используется для связи диагностического и лечебного оборудования?</p> <p>а). нет;</p> <p>б). не знаю;</p> <p>с). да;</p> <p>д). ни в коем случае;</p> <p>е). запрещено на законодательном уровне.</p>	ПК-1
<p>8). Программное обеспечение считается медицинским изделием если оно:</p> <p>а). встроено в медицинское изделие или входит в состав медицинского изделия;</p> <p>б). создано программистом с медицинским образованием;</p> <p>с). создано медицинским работником с дополнительным образованием программиста;</p> <p>д). передаётся по локальной сети медицинского учреждения;</p> <p>е). размещено в свободном доступе в Интернете.</p>	ПК-1
<p>9). Если ПО предполагается использовать в медицинских целях, то оно должно подлежать государственной регистрации в:</p> <p>а). федеральной службе по труду и занятости (Роструд);</p> <p>б). федеральной службе страхового надзора (Росстрахнадзор);</p> <p>с). федеральной службе по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);</p> <p>д). федеральной службе по надзору в сфере здравоохранения и социального развития (Росздравнадзор);</p> <p>е). министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России).</p>	ПК-5
<p>10). При государственной регистрации ПО как медицинского изделия, производитель должен обязательно подтвердить его</p> <p>а). количество;</p> <p>б). форму;</p> <p>с). качество;</p>	ПК-5

d). эффективность; e). безопасность.	
11). Специализированное ПО считается предназначенным для медицинского применения, если оно: a). используется в народной медицине; b). самостоятельно используется в медицинских целях; c). используется совместно с другими медицинскими изделиями; d). создано в медицинском учреждении; e). написано программистом с медицинским образованием.	ПК-1
12). Медицинский прибор, содержащий ПО медицинского назначения, должен функционировать: a). лабильно; b). стабильно; c). надёжно; d). эффективно; e). мобильно.	ПК-1
13). ПО и оборудование для телемедицины должно обеспечивать: a). консультации в режиме реального времени; b). телеобучение, включая трансляцию хирургических операций; c). дистанционный мониторинг состояния пациента; d). дистанционное оказание медицинской помощи пациенту в домашних условиях; e). всё перечисленное верно.	ПК-1
14). Что может являться ПО для медицинского применения? a). системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР); b). электронные медицинские карты (ЭМК); c). медицинские информационные системы (МИС); d). пакеты программ для создания и редактирования офисных документов; e). программы для просмотра мультимедиа.	ПК-1
15). Выберите, что является медицинскими приборно-компьютерными системами (МПКС): a). системы лабораторной диагностики; b). системы обработки медицинских изображений; c). системы функциональной диагностики; d). биотехнические системы замещения жизненно важных функций организма и протезирования; e). всё перечисленное верно.	ПК-1
16). Электронная медицинская карта пациента содержит информацию о: a). вакцинации; b). анализах и медицинских исследованиях; c). выдаче справок и больничных листов; d). перемещениях пациента по медицинскому учреждению; e). родственниках и знакомых пациента.	ПК-5
17). Системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) предназначены для:	ПК-1

<p>a). влияния на выбор врачебного решения;</p> <p>b). более эффективного оказания медицинской помощи;</p> <p>c). формирования клинических рекомендаций для лечения пациента на основе данных имеющихся в отношении него;</p> <p>d). поиска наиболее дешёвого лекарства в ближайших аптеках;</p> <p>e). оптимального пути эвакуации пострадавшего.</p>	
<p>18). В медицинской информационной системе (МИС) объединены:</p> <p>a). система автоматизации документооборота для медицинских учреждений;</p> <p>b). данные медицинских исследований в цифровой форме;</p> <p>c). данные мониторинга состояния пациента с медицинских приборов;</p> <p>d). данные о знакомых и родственниках пациента;</p> <p>e). данные о перемещениях пациента внутри страны и за её границами.</p>	ПК-1
<p>19). Медицинское ПО, работающее с изображениями должно обеспечивать:</p> <p>a). автоматизацию процессов получения изображения;</p> <p>b). автоматизацию процессов обработки изображения;</p> <p>c). архивное хранение и доступ к изображениям;</p> <p>d). доступ к географическим информационным системам (ГИС);</p> <p>e). контакт с дактилоскопическими базами данных полиции.</p>	ПК-1
<p>20). Системы управления лечебным процессом осуществляют дозированное воздействия на пациента такими факторами как:</p> <p>a). эмоциональными;</p> <p>b). финансовыми;</p> <p>c). лекарственными;</p> <p>d). физическими;</p> <p>e). транспортными.</p>	ПК-1
<p>21). Лабораторные информационные системы (ЛИС), предназначены для:</p> <p>a). повышения эффективности организации работы лаборатории;</p> <p>b). сокращения числа ошибок;</p> <p>c). сокращения числа ручных операций;</p> <p>d). хранения историй болезней пациентов;</p> <p>e). хранения базы данных лекарственных средств.</p>	ПК-1
<p>22). Неотъемлемый компонент лабораторной информационной системы (ЛИС) это:</p> <p>a). система эффективного менеджмента;</p> <p>b). устройство дефектологического контроля;</p> <p>c). программно-аппаратный интерфейс;</p> <p>d). программа развития лаборатории;</p> <p>e). всё перечисленное.</p>	ПК-5
<p>23). Биотехнические системы замещения жизненно важных функций организма и протезирования предназначены для:</p> <p>a). поддержания или восстановления естественных функций органов и физиологических систем больного человека;</p> <p>b). для замены утраченных конечностей;</p> <p>c). для замены неудовлетворительно функционирующих органов и систем организма;</p>	ПК-1

<p>d). внедрения недостающих биологических компонентов в тела роботов; е). всё перечисленное.</p>	
<p>24). Увеличить точность функционирования биоуправляемого протеза конечности позволяет: а). добавление дополнительного сустава; б). введение обратной связи; с). добавление дополнительного элемента питания; d). голосовой интерфейс устройства; е). подключение к Интернету.</p>	ПК-1
<p>25). Что из перечисленного является ПО медицинского предназначения? а). ПО для обмена текстовыми сообщениями между медицинским работником и пациентом; б). ПО для обмена голосовыми сообщениями между медицинским работником и пациентом; с). ПО для обмена фотографическими изображениями между медицинским работником и пациентом; d). ПО для просмотра врачом индивидуальной анатомической 3D-модели на основе изображений компьютерной томографии; е). ПО для обмена видео-, аудио- записями/потоками и иными данными.</p>	ПК-5
<p>26). Техническая документация на ПО медицинского назначения должна содержать: а). Наименование ПО, являющегося медизделием, и иную информацию, позволяющую его идентифицировать (например, варианты исполнений, версию ПО) б). Сведения о назначении ПО, являющегося медизделием, и принципах его действия; с). Информацию о потенциальных потребителях (пользователях) ПО; d). Информацию о классификации ПО в отношении класса потенциального риска применения медизделия в соответствии с номенклатурной классификацией МИ, в том числе с указанием значимости результатов интерпретации ПО и условий применения ПО; е). всё перечисленное.</p>	ПК-5
<p>27). Что из перечисленного является примерами ПО медицинского назначения для диагностики? а). ПО для просмотра врачом индивидуальной анатомической 3D-модели на основе изображений компьютерной томографии; б). ПО для записи результатов осмотра терапевтом; с). ПО для помощи врачу в диагностике злокачественных новообразований; d). ПО для просмотра хирургических операций. е). ПО для помощи врачу в диагностике туберкулезного или вирусного менингита у детей.</p>	ПК-1
<p>28). Что из перечисленного является примерами ПО медицинского назначения для поддержки принятия врачебных решений? а). ПО поддержки принятия врачебных решений при инсульте; б). ПО поддержки принятия врачебных решений по риску развития колоректального рака;</p>	ПК-1

<p>с). ПО дистанционного мониторинга состояния здоровья пожилых пациентов;</p> <p>д). ПО для обмена текстовыми и(или) голосовыми сообщениями, электронными документами, фотографическими изображениями, видео-, аудио- записями/потоками и иными данными;</p> <p>е). ПО для помощи врачу в планировании техники проведения хирургических операций.</p>	
<p>29). ПО может рассматриваться в качестве части изделия медицинского назначения или являться самостоятельным изделием медицинского назначения, если оно служит для:</p> <p>а). административных целей в медицинском учреждении;</p> <p>б). мониторинга болезней;</p> <p>с). предотвращения болезней;</p> <p>д). фитнеса и поддержания здорового образа жизни;</p> <p>е). диагностики болезней.</p>	ПК-1
<p>30). Если на смартфоне установлено приложение, являющееся ПО медицинского назначения, то:</p> <p>а). сам смартфон становится изделием медицинского назначения;</p> <p>б). только само специализированное ПО на смартфоне является изделием медицинского назначения;</p> <p>с). и смартфон, и приложения перестают быть изделиями медицинского назначения;</p> <p>д). если смартфон выключен, то он не изделие медицинского назначения;</p> <p>е). если смартфон утерян, то он не изделие медицинского назначения.</p>	ПК-1

Эталоны ответов

<i>Номер тестового задания</i>	<i>Номер эталона ответа</i>
1	a, b, c
2	a
3	b
4	a, b, c
5	a, b, c
6	c
7	c
8	a
9	d
10	c, d, e
11	b, c
12	b, c, d

13	e
14	a, b, c
15	e
16	a, b, c
17	a, b, c
18	a, b, c
19	a, b, c
20	c, d
21	a, b, c
22	c
23	a, b, c
24	b
25	d
26	e
27	a, c, e
28	a, b
29	b, c, e
30	b