

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. Богомолова* 2021 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине **Автоматизация медицинских исследований**

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  
2021

Фонд оценочных средств по дисциплине «Автоматизация медицинских исследований» 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 «Автоматизация медицинских исследований»

Компетенция	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
ПК-3	<b>способен выполнять планирование, мониторинг и управление проектами с применением современных методов и инструментальных средств</b>		
	<b>Знать:</b> ИД-1 <sub>ПК-3.1</sub> методику (критерии и процедуру) выбора информационных технологий для поддержки процессов управления и проектирования. <b>Уметь:</b> ИД-9 <sub>ПК-3.9</sub> сравнивать и выбирать информационные технологии для решения задач управления и проектирования. <b>Владеть:</b> ИД-16 <sub>ПК-3.16</sub> процедурами выбора оптимальных решений с использованием информационных технологий	Самостоятельная работа, лекции, практические занятия	Контрольная работа Собеседование

Текущий контроль по дисциплине «Автоматизация медицинских исследований» осуществляется в течение всего срока освоения данной дисциплины. Выбор оценочного средства для проведения текущего контроля на усмотрение преподавателя.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Автоматизация медицинских исследований» проводится по итогам обучения и является обязательной.

### 2. Критерии и шкала оценивания

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>Наличие умений</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	умения. Имели место грубые ошибки	ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	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
<b>Характеристики сформированности компетенции</b>	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 дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### 3. Оценочные средства

#### 3.1. Текущий контроль

3.1.1. Контролируемый раздел дисциплины «Основы автоматизации медицинских исследований»

#### Перечень вопросов

1. Классификация систем по назначению, функциональным возможностям, характеру исследований.
2. Обобщенная структура систем автоматизации медицинских исследований.

3. Линейные системы с постоянными параметрами.
4. Интеграл свертки.
5. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры и их основные характеристики.
6. Синтез цифровых фильтров по заданной импульсной характеристике и известным частотным характеристикам выделяемого фрагмента.
7. Классификация методов сжатия.
8. Принципы построения адаптивных процедур сжатия данных.
9. Разностное кодирование.
10. Алгоритмы экстраполяции и интерполяции нулевого и первого порядка.
11. Алгоритм сжатия данных с двухпараметрической адаптацией. Энтропийное кодирование, поцикловое сжатие.
12. Дискретное преобразование Фурье.
13. Функция когерентности и ее использование для оценки степени сходства различных сигналов
14. Функция корреляции: определение, основные свойства.
15. Функции автокорреляции и взаимной корреляции.
16. Анализ особенностей автокорреляционной функции узкополосного сигнала с прямоугольной формой спектра.
17. Связь интервала корреляции с шириной спектра сигнала.
18. Определение сплайна. Линейный, квадратичный и кубический сплайны. Интерполяция и сглаживание данных кубическими сплайнами.
19. Формы представления и способы вычисления сплайна.
20. Интерполяционные B-сплайны.
21. Аппроксимация с помощью сплайнов с переменными точками склеивания.
22. Рекуррентные алгоритмы сплайн-аппроксимации.
23. Ковариационная матрица и ее особенности.
24. Геометрическая интерпретация коэффициентов корреляции в пространстве Метод главных компонент.
25. Способ нахождения собственных векторов ковариационной матрицы.
26. Выбор главных компонент.
27. Метод максимального правдоподобия.
28. Условные вероятности и теорема Байеса.
29. Стоимость решения. Критерий минимального риска (критерий Байеса). Байесовский классификатор.
30. Отношение правдоподобия.
31. Классификатор Байеса для классов с нормальными распределениями (одномерный и многомерный случаи).
32. Минимаксный критерий.
33. Критерий Неймана-Пирсона.
34. Классификация наблюдений с использованием линейного дискриминанта Фишера.
35. Уравнение линейной разделяющей функции с максимальным отношением разброса между классами к разбросу внутри классов (двухклассовая задача).
36. Построение линейных классификаторов для случая многих классов.
37. Меры подобия между выборками.
38. Функции критериев для группировки многомерных данных.
39. Иерархическая группировка.
40. Процедуры кластерного анализа.

### **Темы рефератов**

1. Проблема выбора количества и расположения узлов сплайна.
2. Методы снижения размерности.

3. Снижение размерности пространства признаков путем проецирования многомерных данных напрямую.
4. Модель объекта исследования и ее роль для выбора математических методов обработки биомедицинских данных
5. Оптимизация систем автоматизации медицинских исследований.
6. Вычислительные аспекты использования сплайнов.
7. Основные тенденции дальнейшего развития систем автоматизации медицинских исследований.
8. Перспективы использования систем автоматизации в новейших медико-биологических исследованиях.
9. Перспективы использования систем автоматизации в клинической практике

### 3.2. Промежуточный контроль

#### Вопросы к зачету




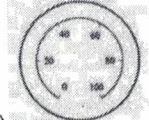
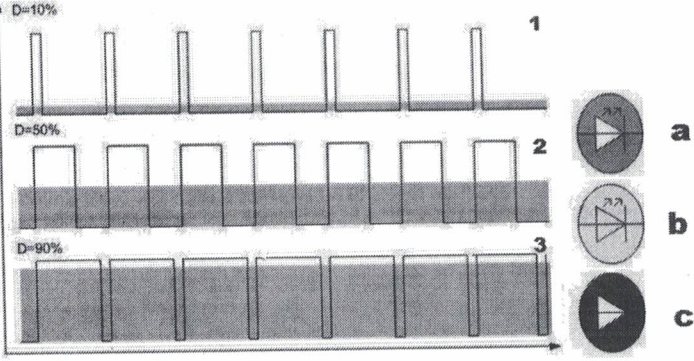
1. Природа биомедицинских сигналов
2. Компьютерная диагностика.
3. Анализ одновременных, парных и коррелированных процессов.
4. Фильтрация для устранения шумов и артефактов.
5. Фильтрация во временной области.
6. Фильтрация в частотной области.
7. Оптимальная фильтрация: фильтр Винера.
8. Адаптивные фильтры для устранения помех.
9. Выбор подходящего фильтра.
10. Обнаружение событий и волн.
11. Корреляционный анализ.
12. Методы на основе взаимного спектра.
13. Анализ потенциалов, вызванных событиями.
14. Спектр Фурье.
15. Оценка функции спектральной плотности мощности
16. Параметрическое моделирование систем.
17. Авторегрессионное или полюсное моделирование.
18. Электромеханические модели генерации сигналов.
19. Фиксированная сегментация.
20. Адаптивная сегментация.
21. Использование адаптивных фильтров для сегментации.
22. Классификация образов.
23. Вероятностные модели и статистические решения.
24. Логистический регрессионный анализ.
25. Этапы обучения и тестирования.
26. Надёжность классификаторов и систем принятия решений.

#### Тестовые вопросы

<i>Тестовые вопросы и варианты ответов</i>	<i>Компетенция, формируемая тестовым вопросом</i>
1. Как принято обозначать электрическое напряжение а) А	ПК-3

<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Hz</li> <li>c) U</li> <li>d) R</li> </ul>	
<p>2. Сколько милливольт в 0,25V?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 250 mV</li> <li>b) 25 mV</li> <li>c) 0,5 mV</li> <li>d) 2,5 mV</li> </ul>	ПК-3
<p>3. При каком соединении получается разрыв в цепи, если одна из ламп перегорит?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) при параллельном</li> <li>b) при последовательном</li> <li>c) при параллельном и последовательном</li> </ul>	ПК-3
<p>4. Укажите основную единицу измерения мощности электрического тока.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ампер</li> <li>b) Джоуль</li> <li>c) Ватт</li> <li>d) Вольт</li> </ul>	ПК-3
<p>5. Принцип действия автоматического регулирования обнаруживать отклонения... величин</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) регулируемых</li> <li>b) дополнительные</li> <li>c) контролируемых</li> <li>d) регистрирующих</li> </ul>	ПК-3
<p>6. Класс точности приборов измеряется пределами ..... значений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) допускаемых</li> <li>b) регистрирующих</li> <li>c) показывающих</li> <li>d) регулирующих</li> </ul>	ПК-3
<p>7. Контрольно-измерительные приборы средств получения информации можно разделить на группы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) преобразователи (датчики) и вторичные приборы</li> <li>b) измерительные, показывающие</li> <li>c) регистрирующие, сигнализирующие</li> <li>d) регулирующие, контролируемые</li> </ul>	ПК-3
<p>8. Характеристика свойств объектов измерения имеет определённые ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) свойства и параметры</li> <li>b) показывающие значения</li> <li>c) регулирующие значения</li> <li>d) допускаемые значения</li> </ul>	ПК-3
<p>9. Абсолютная погрешность — это разность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) между показанием прибора</li> </ul>	ПК-3

<ul style="list-style-type: none"> <li>b) средства измерений</li> <li>c) заданной величины</li> <li>d) результата измерений</li> </ul>	
<p>10. Относительная погрешность – это</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) отношение абсолютной погрешности измеряемой величины к действительному значению</li> <li>b) отношение измеренного значения величины к времени измерения</li> <li>c) отношение шкалы измерения к уровню сигнала</li> <li>d) минимальное значение шкалы измерительного прибора</li> </ul>	ПК-3
<p>11. В чем измеряется относительная погрешность?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Сантиметрах</li> <li>b) Процентах</li> <li>c) Вольтах</li> <li>d) граммах</li> </ul>	ПК-3
<p>12. Относительное отклонение – это</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) это отношение между измеряемыми величинами, выражается в процентах</li> <li>b) это отношение между измеряемыми величинами, может быть положительным и отрицательным</li> <li>c) это разность между величинами, выражается в Вольтах</li> <li>d) это разность между величинами, выражается в процентах</li> </ul>	ПК-3
<p>13. Что показывает абсолютное отклонение?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Изменение измеряемой величины, выраженное в единицах измерения</li> <li>b) Изменение измеряемой величины, выраженное в процентах</li> <li>c) Отношение изменения величины к его значению.</li> <li>d) Время изменения значения измеряемой величины на 1 Вольт</li> </ul>	ПК-3
<p>14. Что показывает относительное отклонение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Во сколько раз уровень одного периода измерения больше уровня другого периода</li> <li>b) на сколько уровень одного периода больше или меньше уровня другого периода принятого за базу сравнения</li> <li>c) На сколько процентов изменился уровень текущего периода измерения, по сравнению с уровнем, принятым за базу сравнения</li> <li>d) Скорость изменения измеряемой величины за секунду</li> </ul>	ПК-3
<p>15. Средства измерения температуры</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) термометры расширения, манометрические,</li> </ul>	ПК-3

<p>электрические</p> <p>b) пружинные, грузопоршневые</p> <p>c) датчики и сигнализаторы</p> <p>d) поплавковые, емкостные</p>	
<p>16. Приборы для определения расхода и количества вещества</p> <p>a) расходомеры</p> <p>b) термометры</p> <p>c) манометры</p> <p>d) датчики</p>	ПК-3
<p>17. Установите соответствие вида шкал:</p> <p>1)  a) линейная</p> <p>2)  b) круглая</p> <p>3)  c) цифровая</p> <p>4)  d) дуговая</p>	ПК-3
<p>18. Что такое ШИМ</p> <p>a) Широтно-импульсный мониторинг</p> <p>b) Широтно-импульсная модуляция</p> <p>c) Штатный измерительный модуль</p> <p>d) Штатный измерительный момент</p>	ПК-3
<p>19. Сопоставьте яркость подключенного к ШИМ светодиода с приведенными графиками (1-b, 2-a, 3-c)</p> <p></p>	ПК-3
<p>20. Что такое ЦАП</p> <p>a) Цифровой анализатор последовательности</p> <p>b) Цифро-аналоговый преобразователь</p> <p>c) Центральный алгоритмический процессор</p>	ПК-3
<p>21. Что такое АЦП</p> <p>a) Амплитудно-цифровой процессор</p> <p>b) Аналогово-цифровой преобразователь</p>	ПК-3



<p>с) Автоматизация целочисленных преобразований</p>	
<p>22.Результат работы АЦП</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Превращение непрерывного аналогового электрического сигнала в импульсный, с одновременным измерением амплитуды каждого импульса</li> <li>б) Превращение непрерывного аналогового электрического сигнала в импульсный, с одинаковой амплитудой каждого импульса</li> <li>в) Превращение цифрового сигнала в импульсы напряжения или тока.</li> <li>г) Превращение цифрового сигнала в аналоговый электрический сигнал.</li> </ul>	ПК-3
<p>23.Результат работы АЦП</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Превращение непрерывного аналогового электрического сигнала в импульсный, с одновременным измерением амплитуды каждого импульса</li> <li>б) Превращение непрерывного аналогового электрического сигнала в импульсный, с одинаковой амплитудой каждого импульса</li> <li>в) Превращение цифрового сигнала в импульсы напряжения или тока.</li> <li>г) Превращение цифрового сигнала в аналоговый электрический сигнал.</li> </ul>	ПК-3
<p>24.Драйвер устройства – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Универсальная программа подключения устройств к компьютеру</li> <li>б) Программное обеспечение, с помощью которого другое программное обеспечение получает доступ к аппаратному обеспечению некоторого устройства</li> <li>в) Электронное устройство, входящее в состав ПК</li> <li>г) Программная реализация протоколов связи устройств</li> </ul>	ПК-3
<p>25.Драйвер устройства</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Зависит от самого устройства и специфичен для каждой операционной системы</li> <li>б) Зависит от самого устройства и универсален для разных операционных систем</li> <li>в) Предназначен для подключения различных устройств к конкретной операционной системе</li> </ul>	ПК-3
<p>26.Драйвер устройства</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Действует как переводчик между приложением и аппаратным устройством</li> <li>б) Предоставляет программный интерфейс разработчику приложения для управления</li> </ul>	ПК-3

<p>устройством</p> <p>c) Преобразует физические адреса в имена устройств</p> <p>d) Обеспечивает логическую связь между двумя и более аппаратными устройствами</p>	
<p>27. Для чего используется визуализация данных измерений?</p> <p>a) Облегчения понимания сложных связей внутри цифровых данных</p> <p>b) Преобразования массивов цифровых данных в визуальную форму для ускорения понимания измеряемых процессов</p> <p>c) Представления числовой информации в виде, удобном для зрительного наблюдения и анализа</p> <p>d) Графическая иллюстрация данных для возможности понять и получить представление о данных</p>	ПК-3
<p>28. Формат данных это:</p> <p>a) Порядок расположения символов данных, позволяющий распознавать их составные части</p> <p>b) Величина цвет шрифта в текстовом документе</p> <p>c) Установленное расположение данных в последовательности обмена</p> <p>d) Количество пробелов в отступах логических блоков программного кода Python</p>	ПК-3
<p>29. Операционная система это</p> <p>a) комплекс управляющих и обрабатывающих программ, которые, выступают как интерфейс между устройствами ПК и прикладными программами,</p> <p>b) комплекс управляющих и обрабатывающих программ, предназначенных для управления устройствами, управления вычислительными процессами, эффективного распределения вычислительных ресурсов.</p> <p>c) программный интерфейс разработчика приложения для управления устройством</p> <p>d) Программная реализация протоколов связи устройств</p>	ПК-3
<p>30. Виртуальный прибор это</p> <p>a) Программное обеспечение, которое моделирует на ПК измеряемые процессы</p> <p>b) Концепция, при которой измерительная система организуется в виде программной модели некоторого прибора, причём программно реализуются не только средства управления (рукоятки, кнопки, лампочки и т. п.), но и логика работы прибора.</p>	ПК-3

<p>c) комбинацию компьютера, стандартных аппаратных средств ввода-вывода сигналов и программного обеспечения, которые определяют конфигурацию и функциональность измерительной системы</p> <p>d) Программный комплекс передачи оцифрованных потоков данных измеряемых сигналов для отображения на экране ПК</p>	
---	--

**Эталоны ответов**

<i>Номер тестового задания</i>	<i>Номер эталона ответа</i>
1	c
2	a
3	b
4	c
5	a
6	a
7	a
8	a
9	a
10	a
11	b
12	a
13	a
14	c
15	a
16	a
17	1-a, 2-d, 3-a, 4-b
18	b
19	1-b, 2-a, 3-c
20	b
21	b
22	a

23	c, d
24	b
25	a
26	a, b
27	a, b, c, d
28	a, c
29	a, b
30	b, c