

Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Современные технологии обработки
информации в мониторинге,
диагностике и управлении»
для обучающихся 2025, 2026 годов поступления
по образовательной программе
12.04.04 Биотехнические системы и технологии,
направленность (профиль) Клиническая инженерия
(магистратура),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН)

ПК-1.1.1; Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических	ПК-1.1.1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1.Знает методы обработки и представления биомедицинских данных, в том числе с использованием цифровых средств.

средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий		
--	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильные ответы	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Виды информации. Данные в цифровой медицине. Представление. Анализ. Модульная единица 1. Мониторинг. Статистическая обработка данных. Модульная единица 2. Технологии обработки информации. Модуль 2. Современные медицинские информационные системы(МИС) Модульная единица 1. МИС. Байесовский подход. Возможности. Модуль 3. Представление ка-	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных этапов требуют применения знаний в области статистического анализа медицинских данных? 1) Написание введения к научной статье 2) Планирование исследования и расчета размера выборки 3) Сбор и первичная регистрация данных в индивидуальных регистрационных картах 4) Статистический анализ данных с целью провер-	2) Планирование исследования и расчета размера выборки 3) Сбор и первичная регистрация данных в индивидуальных регистрационных картах 4) Статистический анализ данных с целью проверки гипотез	да	нет	да

	чественной, лингвистической информации. Модульная единица 1. Нечёткие множества. Продукционные модели. Модульная единица 2. Теория возможностей. Модуль 4. Искусственные нейронные сети(ИНС) в задаче обработки биомедицинской информации Модульная единица 1. Перцептрон. Многослойная сеть. ИНС на основе радиально- базисной функции. Модуль 5. Представление знаний в экспертных системах. Модульная единица 1. Фреймы. Семантические сети. Онтология. Модуль 6. Нечёткие системы искусственного интеллекта. Модульная единица 1. Нечёткий вывод Мамдани,		ки гипотез 5)Оформление списка литературы по ГОСТу 6)Подача заявки на этическое одобрение				
	Модуль 4. Искусственные нейронные сети(ИНС) в задаче обработки биомедицинской информации Модульная единица 1. Перцептрон. Многослойная сеть. ИНС на основе радиально- базисной функции. Модуль 5. Представление знаний в экспертных системах. Модульная единица 1. Фреймы. Семантические сети. Онтология. Модуль 6. Нечёткие системы искусственного интеллекта. Модульная единица 1. Нечёткий вывод Мамдани,	2.Ситуационные задачи/кейсы	Врач вводит симптомы в программу, и она выдает список наиболее вероятных диагнозов с рекомендациями по лечению. К какому классу относится эта программа?	Система поддержки	да	нет	да

	Сугено. Программная реализация. Модульная единица 2. Кластеризация. Самоорганизующаяся карта Кохонена. Программная реализация.						
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет поводить поиск информации и представлять её в формализованном виде с целью дальнейшего использования при создании методов и программ экспериментальных исследований.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильные ответы	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Виды информации. Данные в цифровой медицине. Представление. Анализ. Модульная единица 1. Мониторинг. Статистическая обработка данных. Модульная единица 2. Технологии обработки информации. Модуль 2. Современные медицинские информационные системы(МИС) Модульная единица 1. МИС. Байесовский подход. Возможности. Модуль 3. Представление качественной, лингвистической	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие компоненты входят в формулу теоремы Байеса для расчета апостериорной вероятности заболевания? 1) Априорная вероятность — распространенность заболевания в популяции. 2) Правдоподобие— вероятность получить данный результат теста у больного. 3) Коэффициент вариации 4) Свидетельство— полная вероятность получения данного результата теста.	1) Априорная вероятность — распространенность заболевания в популяции. 2) Правдоподобие— вероятность получить данный результат теста у больного. 4) Свидетельство— полная вероятность получения данного результата теста.	да	нет	да

	информации. Модульная единица 1. Нечёткие множества. Продукционные модели. Модульная единица 2. Теория возможностей. Модуль 4. Искусственные нейронные сети(ИНС) в задаче обработки биомеди- цинской информации		5)Объем выборки (n) 6) Стандартная ошибка среднего.				
	Модульная единица 1. Перцептрон. Много- слойная сеть. ИНС на основе радиально- ба- зисной функции. Модуль 5. Представление знаний в экспертных си- стемах. Модульная единица 1. Фреймы. Семантические сети. Онтология. Модуль 6. Нечёткие систе- мы искусственного интел- лекта. Модульная единица 1. Нечёткий вывод Мам-	2.Ситуаци- онные зада- чи/кейсы	Исследовательский центр для создания банка данных с целью обучения нейросети собирает миллионы анонимных анализов крови за последние 10 лет. Как называют та- кие массивы информа- ции?	Большие данные	да	нет	да

	дани, Сугено. Программная реализация. Модульная единица 2. Кластеризация. Само-организующаяся карта Кохонена. Программная реализация.						
--	--	--	--	--	--	--	--

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Какие **типы медицинских данных** существуют и чем они отличаются по структуре?
2. Почему **медицинская информация** считается одной из самых сложных для обработки?
3. Какие **методы предобработки** критичны для медицинских данных и почему?
4. Что такое статистическая гипотеза? Чем отличаются нулевая и альтернативная гипотезы?
5. Какие виды гипотез бывают (односторонние, двусторонние)? Приведите примеры.
6. Что такое уровень значимости (α)? Почему обычно выбирают $\alpha = 0.05$?
7. Какие ошибки возможны при проверке гипотез (I и II рода)? Как они связаны с α и мощностью теста?
8. Что такое p-value? Как его правильно интерпретировать?
9. Почему p-value нельзя считать вероятностью того, что нулевая гипотеза верна?
10. Какие ошибки часто допускают при работе с p-value?
11. Дайте определение медицинской информационной системы (МИС).
12. Каковы основные цели внедрения МИС в здравоохранении?
13. Назовите ключевые преимущества МИС для пациентов, врачей и администрации ЛПУ.
14. Какие проблемы решает автоматизация медицинских данных?
15. Как МИС влияют на качество оказания медицинской помощи?
16. Как математически записывается формула Байеса? Объясните каждый компонент формулы.

17. В чём разница между априорной и апостериорной вероятностью?
18. Что такое "правдоподобие" в контексте теоремы Байеса?
19. Почему $P(B)$ называют нормирующей константой?
20. Дайте определение нечёткого множества. Чем оно отличается от классического?
21. Что такое функция принадлежности? Приведите пример.
22. Объясните понятия: носитель, высота, ядро, α -срез нечёткого множества.
23. Какие бывают виды функций принадлежности? Приведите примеры.
24. Дайте определение нечёткого отношения. Как оно задаётся?
25. Как выполняется $\max$ - $\min$ композиция нечётких отношений?
26. Что такое нечёткая импликация? Какие виды бывают?
27. Что такое экспертная система (ЭС) и каковы её основные компоненты?
28. В чём заключается главная цель применения экспертных систем в медицине?
29. Назовите три известные медицинские экспертные системы и их назначение.
30. Какие методы представления знаний используются в базах знаний ЭС?
31. Чем отличается прямая цепочка вывода от обратной в экспертных системах?
32. Какие преимущества дают экспертные системы по сравнению с традиционными методами диагностики?
33. Какие существуют ограничения у медицинских экспертных систем?
34. Что такое искусственные нейронные сети (ИНС) и как они применяются в медицине?
35. Какие типы нейронных сетей чаще всего используются в медицинских задачах?
36. В чём преимущества ИНС перед традиционными методами диагностики?
37. Какие ограничения есть у нейросетей в медицине?
38. Как обеспечивается безопасность и конфиденциальность медицинских данных при использовании ИНС?
39. Дайте определение фрейма как метода представления знаний.
40. Из каких основных элементов состоит структура фрейма?
41. Приведите пример фрейма для описания конкретного заболевания.
42. Дайте определение семантической сети.
43. Какие типы отношений наиболее характерны для медицинских семантических сетей?
44. Приведите пример семантической сети для описания патогенеза заболевания.
45. В чём заключаются преимущества семантических сетей перед другими методами представления знаний?
46. Дайте определение онтологии в контексте медицинских экспертных систем.
47. Назовите основные компоненты медицинской онтологии.
48. Что такое **машинное обучение (ML)** и какие его виды существуют?
49. В чём разница между **обучением с учителем** и **без учителя**?
50. Как работают **нейронные сети**? Приведите примеры их применения.

51. Опишите основные этапы алгоритма Мамдани.
52. Как выполняется операция агрегации в Мамдани? Почему используется max?
53. Чем модель Сугено отличается от Мамдани?
54. Какие типы моделей Сугено существуют?

3. Пример билета для промежуточной аттестации.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: " Современные технологии обработки информации в мониторинге, диагностике и управлении"

Магистратура по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность(профиль): Биомедицинская инженерия

форма обучения очная

учебный год: 2026-2027

Экзаменационный билет № 1

1. Экспертная система (ЭС), её основные компоненты.
2. Медицинские информационные системы в здравоохранении.
3. Медицинские семантические сети, их применение.

Заведующий кафедрой КИТИИ

С.А. Безбородов

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России

Рассмотрено на заседании кафедры клинической инженерии и технологий искусственного интеллекта, протокол от «19» мая 2026г. № 10.

Заведующий кафедрой



С.А. Безбородов

