

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Дискретная математика»
для обучающихся 2025 года поступления
по образовательной программе
12.03.04. «Биотехнические системы и технологии»,
направленность (профиль) «Клиническая инженерия»
(бакалавриат),
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):

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования	з-1 Знает основы дискретной математики

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

1.	Модуль 1. Элементы математической логики Модульная единица 1. Составные высказывания. Простейшие связи. Логические отношения, варианты импликации. Основные законы, определяющие свойства логических операций. Булевы функции. Алгебра высказываний. Многочлены Жегалкина. Модульная единица 2. Понятие множества, способы задания множеств. Операции над множествами. Соотношение между ними. Абстрактные законы операций над множествами. Кортежи и декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Модульная единица 3. Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона.	1. Выбор одного правильного ответа	Какая логическая связка соответствует операции «импликация»? Выберите один правильный ответ: А) $\wedge$ Б) $\vee$ В) $\rightarrow$ Г) $\neg$	В) $\rightarrow$	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется логическая операция, результатом которой является истина только тогда, когда оба исходных высказывания истинны?	Конъюнкция	да	нет	да

	Предикаты. Булева алгебра предикатов. Кванторы. Формулы логики предикатов.						
--	--	--	--	--	--	--	--

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.2.1 Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики	у-1 Умеет применять методы дискретной математики в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Элементы математической логики Модульная единица 1. Составные высказывания. Простейшие связки.	1. Выбор одного правильного ответа	Какое из следующих выражений является законом де Моргана для высказываний? Выберите один правильный ответ:	Б) $\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$	да	да	нет

	Логические отношения, варианты импликации. Основные законы, определяющие свойства логических операций. Булевы функции. Алгебра высказываний. Многочлены Жегалкина.		А) $\neg(A \wedge B) = \neg A \wedge \neg B$ Б) $\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$ В) $\neg(A \vee B) = \neg A \vee \neg B$ Г) $A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee C$				
	Модульная единица 2. Понятие множества, способы задания множеств. Операции над множествами. Соотношение между ними. Абстрактные законы операций над множествами. Кортежи и декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Модульная единица 3. Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона. Предикаты. Булева алгебра предикатов. Кванторы. Формулы логики предикатов.	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется множество, не содержащее ни одного элемента?	Пустое	да	нет	да

ОПК-3.1.1 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.1.1 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств	3-1 Знает методы дискретной математики для обработки и представления данных

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 1. Элементы математической логики Модульная единица 1. Составные высказывания. Простейшие связки. Логические отношения, варианты импликации. Основные зёаконы, определяющие свойства логических операций. Булевы функции. Алгебра высказываний. Многочлены Жегалкина.	1. Выбор одного правильного ответа	Что представляет собой многочлен Жегалкина? Выберите один правильный ответ: А) Представление булевой функции в виде дизъюнкции конъюнкций Б) Представление булевой функции в виде полинома по модулю 2 В) Представление булевой функции в виде таблицы истинности Г) Представление булевой функции в виде	Б) Представление булевой функции в виде полинома по модулю 2	да	да	нет

	Модульная единица 2. Понятие множества, способы задания множеств. Операции над множествами. Соотношение между ними. Абстрактные законы операций над множествами. Кортежи и декартово произведение множеств. Бинарные отношения.		совершенной дизъюнктивной нормальной формы				
	Модульная единица 3. Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона. Предикаты. Булева алгебра предикатов. Кванторы. Формулы логики предикатов	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется упорядоченный набор элементов?	Кортеж	да	нет	да

ОПК-3.2.1 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.2.1 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в	у-1 Умеет обрабатывать и представлять данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием средств дискретной математики

	том числе с использованием цифровых средств	
--	---	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 1. Элементы математической логики Модульная единица 1. Составные высказывания. Простейшие связки. Логические отношения, варианты импликации. Основные законы, определяющие свойства логических операций. Булевы функции. Алгебра высказываний. Многочлены Жегалкина. Модульная единица 2. Понятие множества, способы задания множеств. Операции над множествами. Соотношение между ними. Абстрактные законы операций над множествами. Кортежи и	1. Выбор одного правильного ответа	Чему равно число элементов декартова произведения множеств A и B , если $ A = 3$, $ B = 4$? Выберите один правильный ответ: А) 7 Б) 12 В) 34 Г) 43	Б) 12	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется раздел математики, изучающий высказывания и логические операции над ними?	Алгебра высказываний	да	нет	да

декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Модульная единица 3. Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона. Предикаты. Булева алгебра предикатов. Кванторы. Формулы логики предикатов						
---	--	--	--	--	--	--

ПК-1.1.1 Знает современные инструменты и методы, необходимые для формализации технических требований к медицинским изделиям

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий	ПК-1.1.1 Знает современные инструменты и методы, необходимые для формализации технических требований к медицинским изделиям	3-1 Знает математические методы, необходимые для формализации технических требований к медицинским изделиям

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

5.	Модуль 2. Элементы теории графов, кодирования и автоматов. Модульная единица 4. Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Связность графов. Ориентированные графы. Изоморфизм графов. Операции над графами. Модульная единица 5. Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Канал связи. Крптология. Алфавитное кодирование. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования Понятие конечного автомата, способы задания. Канонические уравнения автомата.	1. Выбор одного правильного ответа	Как называется маршрут в графе, в котором все рёбра различны? Выберите один правильный ответ: А) Цепь Б) Цикл В) Путь Г) Обход	А) Цепь	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется конечный автомат, у которого функция выходов зависит от состояния и входного сигнала?	Автомат Мили	да	нет	да

ПК-1.2.1 Умеет применять комплекс современных инструментов поиска и анализа информации в рамках методологически корректной формализации технических требований к медицинским изделиям

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

ПК-1 Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий	ПК-1.2.1 Умеет применять комплекс современных инструментов поиска и анализа информации в рамках методологически корректной формализации технических требований к медицинским изделиям	у-1 Умеет применять комплекс математических методов анализа информации в рамках методологически корректной формализации технических требований к медицинским изделиям
---	---	---

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
6.	Модуль 2. Элементы теории графов, кодирования и автоматов. Модульная единица 4. Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Связность графов. Ориентированные графы. Изоморфизм графов. Операции над графами. Модульная единица 5. Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Канал связи. Криптология. Алфавитное кодирование. Достаточный	1. Выбор одного правильного ответа	Какое условие является достаточным признаком взаимной однозначности алфавитного кодирования (неравенство Крафта–Макмиллана)? Выберите один правильный ответ: А) $\sum 2^{(-l_i)} \leq 1$ Б) $\sum 2^{(-l_i)} \geq 1$ В) $\sum 2^{(l_i)} \leq 1$ Г) $\sum l_i \leq 1$	А) $\sum 2^{(-l_i)} \leq 1$	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется граф, в котором каждые две вершины соединены маршрутом?	Связный	да	нет	да

	признак взаимной однозначности алфавитного кодирования Понятие конечного автомата, способы задания. Канонические уравнения автомата.						
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-2.1.1 Знает современные инструменты и методы, необходимые для разработки, внедрения и контроля технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий, и технологий

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность к разработке, внедрению и контролю технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий	ПК-2.1.1 Знает современные инструменты и методы, необходимые для разработки, внедрения и контроля технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий	3-1 Знает современные математические методы, необходимые для разработки, внедрения и контроля технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
7.	Модуль 1. Элементы математической логики	1. Выбор одного правильного ответа	Какая формула выражает бином Ньютона?	Б) $(a + b)^n = \sum C(n, k) \cdot a^{n-k} \cdot b^k$	да	да	нет

	Модульная единица 2. Понятие множества, способы задания множеств. Операции над множествами. Соотношение между ними. Абстрактные законы операций над множествами. Кортежи и декартово произведение множеств. Бинарные отношения.		Выберите один правильный ответ: А) $(a + b)^n = \sum C(n, k) \cdot a^k \cdot b^{n-k}$ Б) $(a + b)^n = \sum C(n, k) \cdot a^{n-k} \cdot b^k$ В) $(a + b)^n = \sum C(n, k) \cdot a^k \cdot b^k$ Г) $(a + b)^n = \sum C(n, k) \cdot a^n \cdot b^n$				
	Модульная единица 3. Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется бинарное отношение, обладающее свойствами рефлексивности, симметричности и транзитивности?	Отношение эквивалентности	да	нет	да

ПК-2.2.1 Умеет применять комплекс современных инструментов и способов разработки, внедрения и контроля технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий, и технологий

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность к разработке, внедрению и контролю технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий.	ПК-2.2.1 Умеет применять комплекс современных инструментов и способов разработки, внедрения и контроля технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий	у-1 Умеет применять современные математические методы в разработке, внедрении и контроле технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
8.	Модуль 1. Элементы математической логики Модульная единица 2. Понятие множества, способы задания множеств. Операции над множествами. Соотношение между ними. Абстрактные законы операций над множествами. Кортежи и декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Модульная единица 3. Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона.	1. Выбор одного правильного ответа	Какая из перечисленных формул является тавтологией (общезначимой формулой) логики высказываний? Выберите один правильный ответ: А) $A \wedge \neg A$ Б) $A \rightarrow A$ В) $A \vee \neg A \wedge B$ Г) $A \rightarrow \neg A$	Б) $A \rightarrow A$	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется бинарное отношение, при котором каждому элементу первого множества соответствует не более одного элемента второго множества?	функция	да	нет	да

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Составные высказывания. Простейшие связки. Логические отношения, варианты импликации.
2. Основные законы, определяющие свойства логических операций. Булевы функции.
3. Алгебра высказываний. Многочлены Жегалкина.
4. Понятие множества, способы задания множеств. множествами и составными высказываниями

5. Операции над множествами. Соотношение между ними
6. Абстрактные законы операций над множествами. Кортежи и декартово произведение множеств.
7. Бинарные отношения.
8. Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона
9. Маршруты, цепи, циклы.
10. Связность графов. Ориентированные графы.
11. Изоморфизм графов. Операции над графами.
12. Кодирование как способ представления информации.
13. Кодирование и декодирование.
14. Канал связи.
15. Крптология.
16. Алфавитное кодирование.
17. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования
18. Понятие конечного автомата, способы задания.
19. Канонические уравнения автомата.
20. Основы теории автоматов. Конечные и бесконечные автоматы, детерминированные и недетерминированные автоматы.
21. Автоматы с магазинной памятью.
22. Сложность алгоритма. Основные меры сложности вычисления.
23. Оценки сложности алгоритмов. Верхняя и нижняя оценки.
24. Полнота алгоритма. Основы теории NP- полноты.
25. Оценки полноты алгоритмов и задач.
26. Применение теории NP- полноты для анализа сложности проблем.
27. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем в математике и информатике.
28. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Экстраалгоритм. Теорема распознавания применимости алгоритма.
29. Вычислимые функции.
30. Универсальная машина Тьюринга. Композиция МТ.
31. Теорема о неподвижной точке.
32. Взаимосвязь математической теории алгоритмов с теоретической

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'С.А. Безбородов', is centered within a light blue rectangular box.

С.А. Безбородов