

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Панарин Андрей Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.09.2025 16:17:54

Уникальный программный ключ:

a5da3d9896e9d535380e3f9a7da4832154ef8302



Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования

«Московский психолого-социальный университет»

Лицензия № 1478 от 28 мая 2015 г., серия 90/П01 № 0008476 (бессрочная)

Свидетельство о государственной аккредитации № 2783 от 07 марта 2018 года, серия 90А01 №0002920 (бессрочно)

Кафедра экономики и цифровых технологий

**Фонд
оценочных средств
по дисциплине: «Дискретная математика»**

**Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

«Инжиниринг информационных систем»

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Москва
2025

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дискретная математика» предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль «Инжиниринг информационных систем»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утверждён на заседании кафедры экономики и цифровых технологий

протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

И.о. заведующий кафедрой
«Экономики и цифровых технологий»

И.Ф. Иорданиди

Согласовано:
Декан экономического факультета

М.К. Чистякова

Оглавление

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Дискретная математика»..... 4

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания. **Ошибка! Закладка не определена.**

Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций **Ошибка! Закладка не определена.**

Ключи правильных ответов к фонду оценочных средств ..**Ошибка! Закладка не определена.**

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Дискретная математика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от № 922 от 19.09.2017 и Профессиональным стандартом «Специалист по информационным системам», Утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 июля 2023 №586н (регистрационный номер 153).

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Код и наименование индикатора достижения УК	Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи. УК-1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации. УК-1.3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор.	<u>Контактная работа:</u> Лекции. Практические занятия. <u>Самостоятельная работа</u>
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования на базовом уровне. ОПК-1.2. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<u>Контактная работа:</u> Лекции. Практические занятия. <u>Самостоятельная работа</u>

ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1. Знать основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечётких вычислений, математического и имитационного моделирования на базовом уровне	<u>Контактная работа:</u> Лекции. Практические занятия. <u>Самостоятельная работа</u>
--------------	---	---	--

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

2.1. ТИПОВЫЕ ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тип задания	Инструкция
Задание закрытого типа с выбором одного или нескольких ответов	Прочитайте текст и выберите правильный ответ (Если несколько ответов, то прочитайте текст и выберите правильные ответы)
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие
Задания закрытого типа на установление правильной последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность
Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа с обоснованием	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы обосновывающие выбор ответа
Задания комбинированного типа с выбором нескольких ответов с обоснованием	Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы обосновывающие выбор ответов

2.2. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ

Тип задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания
Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным если правильно установлены все соответствия	Верно/неверно
Задания закрытого типа на установление правильной последовательности	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности считается верным если правильно указываются все последовательности	Верно/неверно

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа с обоснованием	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием считается верным если правильно указан ответ и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Верно/неверно
Задания комбинированного типа с выбором нескольких ответов с обоснованием	Задание комбинированного типа с выбором нескольких ответов из предложенных с обоснованием считается верным если правильно указаны ответы и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Верно/неверно

2.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

2.3.1. Задания для проведения текущего контроля обучающихся

Задача 1: Множества и Отношения

Условие:

Даны множества:

- $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
- $B = \{3, 4, 6, 7\}$
- $C = \{2, 4, 8\}$

Определите следующие множества:

1. $A \cup B$ (объединение A и B)
2. $A \cap C$ (пересечение A и C)
3. $A \setminus B$ (разность A и B)
4. $(A \cup B) \setminus C$ (разность объединения A и B и множества C)
5. Постройте декартово произведение $A \times B$

Решение:

1. $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
2. $A \cap C = \{2, 4\}$
3. $A \setminus B = \{1, 2, 5\}$
4. $(A \cup B) \setminus C = \{1, 3, 5, 6, 7\}$
5. $A \times B = \{(1,3), (1,4), (1,6), (1,7), (2,3), (2,4), (2,6), (2,7), (3,3), (3,4), (3,6), (3,7), (4,3), (4,4), (4,6), (4,7), (5,3), (5,4), (5,6), (5,7)\}$

Задача 2: Комбинаторика

Условие:

Сколько различных слов (не обязательно осмысленных) можно составить из букв слова "МАТЕМАТИКА"?

Решение:

Слово "МАТЕМАТИКА" состоит из 10 букв, где:

- М встречается 2 раза
- А встречается 3 раза
- Т встречается 2 раза
- Е встречается 1 раз
- И встречается 1 раз
- К встречается 1 раз

Количество перестановок с повторениями вычисляется по формуле:

$$N = n! / (n_1! \times n_2! \times \dots \times n_k!),$$

где n - общее количество элементов, а $n_1, n_2, \dots, n_k$ - количество повторений каждого уникального элемента.

В нашем случае:

$$N = 10! / (2! \times 3! \times 2! \times 1! \times 1! \times 1!) = 10! / (2 \times 6 \times 2) = 3628800 / 24 = 151200$$

Ответ: Из букв слова "МАТЕМАТИКА" можно составить 151200 различных слов.

Задача 3: Теория Графов

Условие:

Дан граф, заданный матрицей смежности:

...

	A	B	C	D
A	0	1	0	1
B	1	0	1	0
C	0	1	0	1
D	1	0	1	0

...

1. Нарисуйте граф, соответствующий этой матрице смежности.
2. Определите, является ли граф связным.
3. Найдите все вершины, смежные с вершиной B.

2.3.2. Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Множества, отображения, операции над множествами, диаграммы Венна.
2. Евклидова плоскость и пространство, декартовы и полярные координаты.
3. Числовые последовательности и операции над ними.
4. Пределы числовых последовательностей. Единственность предела. Арифметические свойства пределов.
5. Теорема о двух милиционерах. Предел монотонной последовательности, число (второй замечательный предел).
6. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства.
7. Пределы функций и их свойства.
8. Эквивалентные бесконечно малые величины.
9. Непрерывность в точке, свойства непрерывных функций. Разрывы и их типы.

10. Непрерывность на отрезке, свойства непрерывных на отрезке функций. Непрерывность элементарных функций.
11. Решение уравнений методом половинного деления.
12. Дифференцируемость в точке, первый дифференциал и первая производная.
13. Геометрический и физический смысл первой производной.
14. Основные свойства дифференцируемых функций, теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
15. Связь производных с алгебраическими операциями над функциями, производная обратной и сложной функции.
16. Производные элементарных функций.
17. Высшие производные. Формулы Тейлора и Маклорена.
18. Вычисление производных в полярных координатах. Производные функций, заданных неявно и параметрически.
19. Решение уравнений методом касательных Ньютона.
20. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя.
21. Схема исследования функций одного вещественного переменного и построение их графиков.
22. Решение задач на экстремумы с помощью дифференциального исчисления.

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи дискретной математики. Области применения дискретной математики в информатике и других науках.
2. Понятие математической модели. Типы математических моделей.
3. Основные методы математических доказательств (прямое доказательство, доказательство от противного, метод математической индукции).
4. Определение множества. Способы задания множеств.
5. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение). Свойства операций.
6. Декартово произведение множеств.
7. Определение отношения. Способы задания отношений.
8. Свойства отношений (рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность). Примеры.
9. Отношения эквивалентности и порядка. Классы эквивалентности.
10. Функции как частный случай отношений. Область определения и область значений функции. Инъекция, сюръекция, биекция.
11. Булева алгебра: основные понятия, операции, свойства.
12. Логические выражения и логические функции.
13. Таблицы истинности. Эквивалентность логических выражений.
14. Законы де Моргана для логических выражений.
15. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ). Алгоритм приведения к ДНФ.
16. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ). Алгоритм приведения к КНФ.
17. Минимизация булевых функций. Карты Карно.
18. Основные правила комбинаторики (правило суммы, правило произведения).
19. Перестановки (с повторениями и без повторений). Формулы для вычисления.
20. Размещения (с повторениями и без повторений). Формулы для вычисления.
21. Сочетания (с повторениями и без повторений). Формулы для вычисления.
22. Биномиальные коэффициенты и их свойства. Треугольник Паскаля.
23. Формула включений и исключений.
24. Основные понятия теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины).
25. Типы графов (ориентированные и неориентированные графы, простые графы, мультиграфы, псевдографы).
26. Способы представления графов (матрица смежности, матрица инцидентности, список

смежности).

27. Пути и циклы в графах. Связность графов. Компоненты связности.

28. Деревья. Свойства деревьев. Бинарные деревья.

29. Алгоритмы поиска в графах (поиск в ширину, поиск в глубину). Примеры.

30. Алгоритм Дейкстры для поиска кратчайшего пути.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Перевод баллов в оценку:

4-балльная шкала	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
100 балльная шкала	90-100	70-89	50-69	0-49
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Оценивание устного опроса (индивидуального, фронтального)

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Правильность формулировок и раскрытия содержания категорий 2. Отражение закономерностей развития процессов и явлений, раскрытие причинно-следственных связей 3. Самостоятельность суждений по отдельным проблемам 4. Аргументация авторской позиции 5. Наглядность и иллюстративность примеров 6. Интеграция знаний из междисциплинарных областей	Приводит точные определения основных понятий, правильно раскрывает содержание категорий. Доказательно объясняет закономерности развития, раскрывает причинно-следственные связи Демонстрирует полную самостоятельность суждений по отдельным проблемам Аргументирует авторскую позицию в полной мере Раскрывает на примерах изученные теоретические положения Демонстрирует глубокие и прочные знания в системе междисциплинарных связей Правильно раскрывает связи теоретических положений с

	7. Наличие связей теоретических положений с практикой (будущей профессиональной деятельностью)	практикой и будущей профессиональной деятельностью
Хорошо		Допускает некоторые неточности при определении основных понятий и раскрытии содержания категорий Допускает незначительные неточности при объяснении закономерностей развития, раскрытии причинно-следственных связей Демонстрирует значительную самостоятельность суждений по отдельным проблемам Аргументирует авторскую позицию в значительной степени Допускает ошибки в примерах по изученным теоретическим положениям Допускает неточности при интеграции знаний из междисциплинарных областей Допускает некоторые неточности при раскрытии связей теоретических положений с практикой и будущей профессиональной деятельностью
Удовлетворительно		Допускает существенные неточности или использует недостаточно правильные формулировки основных категорий Допускает существенные неточности при объяснении закономерностей развития, раскрытии причинно-следственных связей Демонстрирует частичную самостоятельность суждений по отдельным проблемам Слабо аргументирует авторскую позицию

		Испытывает затруднения при иллюстрации примерами теоретических положений Испытывает затруднения при интеграции знаний из междисциплинарных областей Допускает существенные неточности при раскрытии связей теоретических положений с практикой и будущей профессиональной деятельностью
Неудовлетворительно		Не раскрывает содержания категорий. Отсутствует объяснение закономерностей развития, раскрытие причинно-следственных связей. Суждения по отдельным проблемам отсутствуют. Аргументация отсутствует. Примеры отсутствуют. Не использует знания из междисциплинарных областей. Не раскрывает связи теоретических положений с практикой и будущей профессиональной деятельностью.

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых задания;	Выполнено 90 и более % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
Хорошо	2. Своевременность выполнения задания; 3. Правильность ответов на вопросы; 4.	Выполнено 70 и более % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно	Самостоятельность тестирования; 5. и т.д.	Выполнено 50 и более % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно		Выполнено 49 и менее % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует

		или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях)
--	--	---

Оценивание экзамена

экзамен	Правильность ответов на все вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.). Сочетание полноты и лаконичности ответа. Ориентирование в учебной, научной и специальной литературе. Логика и аргументированность изложения. Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий. Культура ответа.	1. оценка «отлично» – полные, исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета, в частности, ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений. Оценка «отлично» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком; 2. оценка «хорошо» – обучающийся должен дать полные ответы на вопросы, указанные в экзаменационном билете. Допускаются неточности при ответе, которые все же не влияют на правильность ответа. Ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений. Оценка «хорошо» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком, однако, допускаются незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые все же не искажают сути соответствующего ответа; 3. оценка «удовлетворительно» – обучающийся должен в целом дать ответы на вопросы, предложенные в экзаменационном билете, ориентироваться в системе учебной дисциплины, знать основные категории предмета. Оценка «удовлетворительно» предполагает, что материал в основном изложен грамотным языком. 4. оценка «неудовлетворительно» предполагает, что обучающимся либо не дан ответ на вопрос билета, либо обучающийся не знает основных категорий, не может определить предмет дисциплины.
----------------	--	---



Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования
«Московский психолого-социальный университет»

Лицензия № 1478 от 28 мая 2015 г., серия 90/Л01 № 0008476 (бессрочная)

Свидетельство государственной аккредитации № 2783 от 07 марта 2018 года, серия 90А01 №0002920 (бессрочно)

Кафедра экономики и цифровых технологий

КЛЮЧИ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине: «Дискретная математик»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

«Инжиниринг информационных систем»

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Москва
2025

КЛЮЧИ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Решение к задачам:

1. Граф представляет собой четыре вершины (A, B, C, D), соединенные следующими ребрами:

- A - B
- A - D
- B - A
- B - C
- C - B
- C - D
- D - A
- D - C

2. Граф является связным, так как из любой вершины можно добраться до любой другой вершины, пройдя по ребрам.

3. Вершины, смежные с вершиной B: A и C.

Составитель: Иорданиди И.Ф., к.эконом.н.,
доцент кафедры
экономики и цифровых
технологий