

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.06.2026 12:10:22

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bfff679172803da5b7b559fc69e7

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)


Физико-математический факультет

Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

Согласовано

деканом физико-математического факультета

«19» марта 2025 г.


/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

Профиль:

Математика

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол от «19» марта 2025 г. № 7

Председатель УМКом


/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой высшей
алгебры, математического анализа и
геометрии

Протокол от «18» января 2025 г. № 5

Зав. кафедрой


/Кондратьева Г.В./

Москва

2025

Автор-составитель:
Кулешова Ю.Д. кандидат физико-математических наук, доцент;
Антипина Н.М., кандидат педагогических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 121.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Объем и содержание дисциплины
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины
7. Методические указания по освоению дисциплины
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» является формирование у студентов общей математической культуры, овладение ими основными математическими понятиями и методами решения типовых заданий, так необходимыми учителю математики.

Задачи дисциплины:

1. Формирование у студентов основных математических понятий и закономерностей теории множеств, математической логики, теории графов, алгебры высказываний, теории предикатов.
2. Формирование у студентов умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.
3. Формирование математического аппарата и освоение основных вычислительных схем и приемов.
4. Формирование у студентов умения применять основные понятия и методы решения типовых задач на практике.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Дискретная математика» студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплины «Алгебра и теория чисел», «Математический анализ».

Изучение дисциплины «Дискретная математика» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплины «Арифметика действительных чисел», «Образовательные технологии в обучении математике».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Кол-во часов
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72(10) ¹
Контактная работа:	10,3
Лекции	4(4) ¹
Практические занятия	4(4) ¹
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2(2) ¹
Самостоятельная работа	52

¹ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 7 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	количество часов	
	лекции	практические занятия
Раздел I. Элементы теории множеств		
<i>Тема 1. Введение и основные понятия теории множеств</i> Основные понятия теории множеств. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность). Универсальное множество. Дополнение множества. Диаграммы Эйлера-Венна. Декартово (прямое произведение) произведение множеств и его свойства.		
<i>Тема 2. Бинарные отношения на множествах</i> Определение отношения на паре множеств и примеры таких отношений. Бинарное отношение на множестве, свойства бинарных отношений (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность), примеры отношений, обладающих некоторыми из перечисленных свойств.		
<i>Тема 3. Отношение эквивалентности и отношение порядка</i> Отношение эквивалентности и отношение порядка, примеры. Разбиение множества и отношение эквивалентности. Фактор-множество.		
Раздел II. Элементы математической логики		
<i>Тема 5. Основные понятия алгебры высказываний</i> Высказывание, основные логические связки (операции) логики высказываний, логическая формула. Основные схемы логически правильных рассуждений. Алгебра логики, логические функции.		
<i>Тема 6. Булева алгебра</i> Булевы функции. Операции над булевыми функциями; дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ), конъюнктивные нормальные формы (КНФ); совершенные ДНФ/КНФ (СДНФ/СКНФ).		
Раздел III. Элементы теории графов		
<i>Тема 7. Виды графов</i> Определение графа. Способы задания графов. Вершины и ребра. Степень вершины. Исторические задачи теории графов. Ориентированные и неориентированные графы. Деревья и остовы. Полные графы, двудольные графы, плоские и планарные графы. Алгоритмы на графах.		
Раздел IV. Комбинаторика		
<i>Тема 8. Элементы комбинаторики</i> Основные правила комбинаторики. Сочетания, размещения, перестановки		

Бином Ньютона и полиномиальная формула. Формула включений и исключений. Задачи о распределениях. Арифметический треугольник. Рекуррентные соотношения.		
Итого		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
1. Частично упорядоченные множества и их свойства	Определение отношения порядка, их виды, примеры. Частично упорядоченные и линейно упорядоченные множества, наибольший (наименьший) и максимальный (минимальный) элемент		Изучение литературы, решение задач.	Рекомендуемая литература Ресурсы Интернет.	Устный опрос
2. Булева алгебра, алгебра множеств и алгебра высказываний	Определение булевой алгебры. Алгебра множеств и алгебра высказываний как примеры булевой алгебры.		Изучение литературы, решение задач.	Рекомендуемая литература Ресурсы Интернет.	Тест
3. Группа подстановок	Определение группы. Свойства умножения подстановок, подгруппа.		Изучение литературы, решение задач.	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Устный опрос
4. Доказательства в математике	Определение теоремы, виды теорем, необходимые и достаточные условия. Доказательство от противного		Изучение литературы, решение задач.	Рекомендуемая литература Ресурсы Интернет.	Устный опрос, решение задач
5. Элементы комбинаторики	Арифметический треугольник Рекуррентные соотношения		Изучение литературы, решение задач.	Рекомендуемая литература Ресурсы Интернет.	Устный опрос, решение задач
ИТОГО					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
--------------------------------	--------------------

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать основы системного подхода и основные приемы разрешения проблемных ситуаций Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятельная работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания реферата
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать основы системного подхода и основные приемы разрешения проблемных ситуаций Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий Владеть методами критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, способами разработки стратегии действий	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятельная работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания реферата
ПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать основные законы математической статистики, теоретические основы педагогической деятельности; Уметь формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных,	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятельная работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы

			предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.		Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания реферата
Продвину- тый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать основные законы математической статистики, теоретические основы педагогической деятельности; Уметь формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов; Владеть навыками формирования развивающей образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятельная работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания реферата	

Шкала оценивания теста

Показатель	Баллы
Выполнено до 40% заданий	
Выполнено 41-60% заданий	
Выполнено 61-80% заданий	
Выполнено более 81% заданий	

Шкала оценивания устного опроса

Критерий оценивания	Баллы
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы	
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.	
Материал изложен неполно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы	
Не раскрыто основное содержание учебного материала, студент демонстрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного	

материала, допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя	
--	--

Шкала оценивания контрольной работы, самостоятельной работы

Показатель	Баллы
Выполнено до 40% заданий	
Выполнено 41-60% заданий	
Выполнено 61-80% заданий	
Выполнено более 81% заданий	

Шкала оценивания реферата.

Критерий оценивания	Баллы
Самостоятельная работа выполнена полностью, тема раскрыта, выводы соответствуют исследованию, выполнена в срок	
Самостоятельная работа выполнена полностью, тема раскрыта, выводы частично не обоснованы, выполнена в срок	
Самостоятельная работа выполнена, тема раскрыта частично, выводы отчасти не соответствуют теме, выполнена в срок	
Самостоятельная работа в целом выполнена, тема раскрыта неполностью, выводы отчасти не соответствуют теме, выполнена в срок	
Самостоятельная работа в целом выполнена, тема нераскрыта, есть грубые ошибки в изложении материала, выводы не соответствуют теме	
Самостоятельная работа не выполнена	

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы рефератов:

лгебра Дж. Буля и её применение в теории и практике информатики. Исследование булевой алгебры, её основных операций и роли в цифровой электронике и программировании.

омбинаторика и её приложения. Анализ методов подсчёта, перестановок, сочетаний, размещений. Рассмотрение принципа Дирихле, производящих функций и их использования в криптографии, теории кодирования и биоинформатике.

еория графов и её приложения. Изучение основных понятий теории графов (виды графов, смежность, инцидентность, матрицы смежности и инцидентности), а также их применения в моделировании социальных сетей, маршрутизации, оптимизации транспортных систем. Можно рассмотреть конкретные алгоритмы, например, поиск кратчайших путей, задачу о коммивояжёре, раскраску графов.

екуррентные соотношения. Исследование линейных рекуррентных уравнений с постоянными коэффициентами, методов их решения, а также приложений к числам Фибоначчи и другим последовательностям.

лементы теории кодирования. Обзор двоичного кодирования, блочных кодов, кодов,

исправляющих ошибки (например, кодов Хэмминга), матричных и групповых кодов, методов дешифровки.

искретные вероятностные модели. Анализ дискретных распределений вероятностей, цепей Маркова, теории массового обслуживания и их применения для моделирования случайных явлений.

булева алгебра и логические схемы. Рассмотрение булевой алгебры как основы цифровой электроники и компьютерной логики, анализ элементарных логических схем и проектирования цифровых устройств.

искретные структуры данных. Изучение списков, стеков, очередей, деревьев и их роли в информатике. Анализ алгоритмов сортировки и поиска.

исторический обзор развития комбинаторики или теории графов. Эволюция ключевых понятий и теорем, вклад выдающихся математиков.

применения теории графов. Исследование конкретных применений теории графов в различных областях, например, в химии (молекулярные графы), социологии (социальные сети), логистике (оптимизация маршрутов).

производящие функции и их использование в комбинаторике. Методы работы с производящими функциями и их применение для решения комбинаторных задач.

числа Фибоначчи и их свойства. Теоретико-числовые характеристики чисел Фибоначчи, их связь с геометрией и оптимизацией.

алгоритмы на графах. Обзор и сравнение различных алгоритмов на графах (поиск циклов, эйлеровых и гамильтоновых путей, раскраска графов и т. д.).

Примерный список вопросов к экзамену:

основные операции теории множеств и их свойства.

универсальное множество и дополнение множества.

графические иллюстрации в теории множеств.

декартово произведение множеств и его свойства.

транзитивное отношение и его свойства.

отношение эквивалентности, примеры.

разбиение множества и отношение эквивалентности на нем.

актор-множество, примеры.

отношение порядка, примеры.

отображения, виды отображений, примеры.

композиция отображений, свойства композиции.

подстановки. Разложение подстановок в произведение независимых циклов.

высказывания, основные логические операции.

основные схемы логически правильных рассуждений.

булева алгебра логики, логические функции.

булева алгебра, примеры.

способы представления булевых функций (таблицы истинности, формулы, диаграммы).

дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и конъюнктивная нормальная форма (КНФ).

полупростая ДНФ (СДНФ) и совершенная КНФ (СКНФ).

сокращения, размещения, перестановки

теорема Ньютона и полиномиальная формула

полиномиальные коэффициенты. Биномиальная теорема. Треугольник Паскаля.

формула включений и исключений

задачи о распределениях

рифметический треугольник

рекуррентные соотношения

основные правила комбинаторики: правило сложения, правило умножения, принцип

Дирихле, формула включений и исключений.

теорема Ньютона и полиномиальная формула

формула включений и исключений
пределение графа. Виды графов. Вершины и ребра
способы представления графов
тепень вершины. Теорема Эйлера о сумме степеней вершин графа.
ориентированные и неориентированные графы.
полные графы, двудольные графы, плоские и планарные графы.

Примерные вопросы для устного опроса.

- то такое множество? Приведите примеры конечных и бесконечных множеств. какими способами можно задать множество? Приведите по одному примеру для каждого способа.
- то означает запись $A \subseteq B$? Чем отличается \subset от \subseteq ?
- айте определение пустого множества. Является ли пустое множество подмножеством любого множества?
- еречислите основные операции над множествами и дайте их определения.
- то такое универсальное множество? Как обозначается дополнение множества?
- формулируйте законы де Моргана для множеств.
- то такое мощность множества? Как найти мощность объединения двух множеств?
- т
- образите с помощью диаграмм Эйлера-Венна операцию $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$.
- то называется бинарным отношением на множестве? Приведите пример.
- еречислите свойства бинарных отношений. Приведите пример отношения, обладающего свойствами рефлексивности и транзитивности.
- то такое отношение эквивалентности? Приведите пример и опишите классы эквивалентности.
- то такое отношение порядка? Чем частичный порядок отличается от линейного?
- айте определение отображения. Какие виды отображений вы знаете?
- до такое инъекция, сюръекция, биекция? Приведите примеры каждого вида.
- то такое композиция отображений? Сохраняются ли свойства инъективности/сюръективности при композиции?
- то такое обратное отображение? Когда оно существует?
- формулируйте правила суммы и произведения в комбинаторике. Приведите примеры их применения.
- то такое перестановки? Как вычислить количество перестановок элементов?
- вм отличаются размещения от сочетаний? Напишите формулы для размещений и сочетаний без повторений.
- как вычислить число сочетаний с повторениями? Приведите практический пример той же задачи.
- то такое биномиальные коэффициенты? Где они встречаются?
- формулируйте принцип включения-исключения. Для чего он используется?
- то такие производящие функции? Как они применяются в комбинаторике?
- то такие рекуррентные соотношения? Приведите пример линейного рекуррентного уравнения.
- то такое высказывание? Приведите примеры истинных и ложных высказываний.
- еречислите основные логические операции. Как строятся таблицы истинности?
- то такие ДНФ и КНФ? Чем отличаются совершенные формы (СДНФ, СКНФ)?
- как построить СДНФ по таблице истинности?
- инном Ньютона, полиномиальная формула.
- то такое замкнутый класс булевых функций? Приведите примеры замкнутых классов.
- в.
- то означает принцип двойственности в булевой алгебре?
- то называется треугольником Паскаля?
- о
- ж
- е
- с
- т

формула включений и исключений
 дайте определение графа. Чем отличаются ориентированные и неориентированные графы?
 какова степень вершины? Сформулируйте лемму о рукопожатиях.
 когда граф называется связным? Что такое компонента связности?
 что такое эйлеров граф? Сформулируйте критерий эйлеровости.
 что такое гамильтонов граф? Приведите достаточные условия гамильтоновости.
 дайте определение дерева. Каковы свойства деревьев?
 что такое остовное дерево? Как построить минимальное остовное дерево?

Пример теста. Элементы теории множеств и математической логики.

какое из следующих множеств является пустым?

- а) $\{0\}$
- б) $\{x|x \in \mathbb{N}, x < 1\}$
- в) $\{\emptyset\}$
- г) $\{x|x \text{ — простое число, } x < 2\}$

какое верное соотношение для множеств $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{2, 3, 4, 5\}$

- а) $A \subset B$
- б) $B \subset A$
- в) $A \cap B = \{2, 3\}$
- г) $A \cup B = \{1, 4, 5\}$

какое объединение множеств $M = \{a, b, c\}$ и $N = \{b, c, d, e\}$

- а) $\{a, b, c, d\}$
- б) $\{b, c\}$
- в) $\{a, b, c, d, e\}$
- г) $\{a, d, e\}$

мощность множества $P = \{x|x \text{ — буква в слове «математика»}\}$ равна:

- а) 6
- б) 8
- в) 10
- г) 12

мощность множеств $A \setminus B$ — это:

- а) множество всех элементов, которые также принадлежат
 - б) множество всех элементов, которые не принадлежат
 - в) множество всех элементов, которые не принадлежат
 - г) множество всех элементов, принадлежащих или, но не обоим одновременно
- какое высказывание является ложным?

- а) « $2 + 2 = 4$ »
- б) «Москва — столица России»
- в) «Все простые числа нечётные»
- г) «Квадрат — это прямоугольник»

для какого имени ложно высказывание «Первая буква гласная ИЛИ четвёртая буква согласная»?

- а) Анна
- б) Елена
- в) Иван
- г) Олег

таблица истинности соответствует какой логической операции?

A	B	F

A	B	F

- а) конъюнкция (\wedge)
- б) дизъюнкция (\vee)
- в) импликация (\rightarrow)

г)

какое выражение соответствует таблице истинности?

A	B	F

- а) $A \rightarrow B$
- б) $A \wedge B$
- в) $A \vee B$
- г) $\neg A \vee B$

каково наибольшее целое число x , при котором истинно высказывание $(50 < x^2) \rightarrow (50 >$

- а) 7
- б) 6
- в) 5
- г) 4

сколько различных решений имеет уравнение $(A \vee B) \wedge (C \vee D) = 1$, где A, B, C, D

- а) 2
- б) 4
- в) 8
- г) 9

формула называется тавтологией, если она:

- а) принимает значение 0 при всех наборах переменных
- б) принимает значение 1 при всех наборах переменных
- в) принимает значения 0 и 1 в зависимости от набора переменных
- г) содержит только конъюнкции

множества $X = \{1, 2, 3, 4\}$ и $Y = \{3, 4, 5, 6\}$. Найдите $(X \cup Y) \setminus (X \cap Y)$:

- а) $\{1, 2, 5, 6\}$
- б) $\{3, 4\}$
- в) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- г) \emptyset

для каких значений x истинно высказывание: $(x \in [1; 5]) \rightarrow (x \in [3; 7])$?

- а) только $x \in [3; 5]$
- б) только $x \in [1; 3)$

- в) для всех $x \in [1; 7]$
 г) для всех x , кроме $x \in (5; 7)$
 усть A - множество студентов, изучающих английский язык, B —
 множество студентов, изучающих немецкий язык. Что означает множество $A \cap \neg B$?
 а) студенты, изучающие оба языка
 б) студенты, изучающие только английский язык
 в) студенты, не изучающие ни один из языков
 г) студенты, изучающие хотя бы один язык

Ответы

- 1 — б
 2 — в
 3 — в
 4 — а (буквы: м, а, т, е, и, к)
 5 — в
 6 — в (число 2 — простое и чётное)
 7 — в (первая буква согласная И, четвёртая буква гласная А)
 8 — б
 9 — г
 10 — в (: ложно, значит импликация истинна; : ложно; : ложно)
 11 — г (каждая скобка даёт 3 варианта истинности, итого)
 12 — б
 13 — а
 14 — в
 15 — б

Пример контрольной работы. Основы теории множеств.

дайте определения:

- множество;
- пустое множество;
- одмножество;
- универсальное множество.

дайте множества разными способами:

- перечислите элементы множества A — натуральных делителей числа 18;
- дайте множество B -квадратов натуральных чисел, меньших 50,
с помощью характеристического свойства.

выполните операции над множествами:

Даны множества: $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ $Y = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ $Z = \{2, 4, 6\}$

Найдите:

- $\cup Y$;
- $\cap Z$;
- $\setminus Z$;
- $\cap Y \cup Z$.

решите задачу с помощью диаграммы Эйлера-Венна:

В группе из 30 студентов 18 изучают английский язык, 15 —
 немецкий, а 7 изучают оба языка. Сколько студентов не изучают ни английского, ни
 немецкий?

окажите тождество с помощью диаграмм Эйлера-Венна: $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

а

Найдите количество всех его подмножеств и перечислите их
 установите, находятся ли в отношении логического следования предложения A и B ,
 если: а) A — «Число x — четное», B — «число x кратно 7»; б) A — « B

т

е

м

о

ш

четырёхугольнике ABCD диагонали равны», В – «Четырёхугольник ABCD – прямоугольник».

группе 9 человек – 5 девушек и 4 юношей. Нужно сформировать команду из 4-ех человек так, чтобы в ее составе было не менее 3-х девушек. Сколько существует различных вариантов формирования команды?

з 100 человек английский язык изучают 30, немецкий – 42, французский – 28, английский и немецкий 10, английский и французский – 5, немецкий и французский – 8. Все три языка изучают три студента. Сколько студентов изучает только один язык? Сколько студентов не изучает ни одного языка?

Контрольная работа. Комбинаторика.

1. Сколькими способами можно расставить на полке 12 книг так, чтобы три книги одного автора стояли рядом?
2. Сколько существует пятизначных чисел, составленных из четных цифр?
3. Найдите натуральные числа, удовлетворяющие условиям
 $C_n^{n-2} + 2n = 9$, $3C_{n+1}^2 - 2A_n^2 = n$
4. Найдите натуральные числа, удовлетворяющие условиям $C_{2n}^{n+1} / C_{2n+1}^{n-1} = 16/29$
5. Найдите коэффициент при $x^6 y^4$ в разложении $(2x + 3y)^{10}$
6. Каждый из 54 членов Клуба Любителей Овчарок владеет немецкими, кавказскими или азиатскими овчарками. 20 владеют немецкими, 23 —кавказскими и 23 азиатскими, 4 имеют немецких и азиатских овчарок, 5 — немецких и кавказских, 6 — азиатских и кавказских. У скольких членов клуба есть собаки всех трех пород? Сколько членов клуба имеют только одну породу собак?

Пример самостоятельной работы.

1. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составлены различные пятизначные числа, не содержащие одинаковых цифр. Сколько среди этих чисел таких, которые: а) начинаются цифрой 3? б) начинаются с числа 54?
2. Сколькими способами можно выбрать четырех человек на четыре различные должности из 9 кандидатов?
3. Из 20 рабочих надо выделить шесть человек для работы на определенном участке. Сколькими способами это можно сделать?
4. В шахматном турнире сыграно 210 партий, причем каждый участник сыграл с каждым из остальных участников по одной партии. Сколько человек участвовало в турнире?
5. Сколькими способами из 12 различных конфет можно составить набор, если в наборе четное количество конфет?
6. Мышка Джерри спасается от кота Тома и бежит с горы к полю, а затем улетает с поля. Сколькими способами она может уйти от погони, если с горы ведут 7 тропинок, а с поля она может лететь самолетом, вертолетом или ракетой?
7. Имеется 5 видов блюд, 4 вида чашек и 7 видов десертных тарелок. Сколько чайных наборов можно составить, если в каждый набор входят блюдо, чашка, десертная тарелка?
8. Предприятие подало в бюро по трудоустройству заявку на три вакансии – слесаря, каменщика и плотника. Сколько существует способов реализовать заявку предприятия, если в бюро зарегистрировано 25 слесарей, 20 каменщиков и 15 плотников?
9. Монетку бросают десять раз. Сколько различных последовательностей из орлов и решек может при этом получиться?
10. Напишите разложение степени бинома: а) $(x + 1)^7$; б) $(x - 2)^5$; в) $(3x + 2y)^4$;
11. Найдите четвертый член разложения $(8x - 5y)^6$.
12. Решите уравнения: а) $A_x^5 = 18 A_{x-2}^4$; б) $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 79$

$$f(n) = f(n-1) + f(n-2) \quad n \geq 2$$

14. Решить рекуррентные соотношения: 1) $a_{n+1} - a_n = n$, $a_1 = 1$; 2) $a_{n+1} = 4 \cdot a_n + 6$, $a_0 = -5$.

3) $a_{n+1} = a_n + n + 1$, $a_0 = 1$ 4) $a_{n+1} = 5 \cdot a_n + 4n^2 + 6n - 7$, $a_0 = 3$

й

д

и

т

е

16. Найти алгебраическую сумму коэффициентов многочлена относительно x , получаемого в разложении бинома $(3x-4)^{17}$
17. Раскрыть скобки и привести подобные члены в выражении $(x+y)^5$.
18. Вычислить $(0,97)^4$
19. Раскрыть скобки и привести подобные члены в выражении $(x+y+z)^4$, используя полиномиальную формулу.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая оценка знаний, умений, способов деятельности студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно набрать за текущий контроль – 70 баллов. За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 10 баллов. За выполнение теста обучающийся может набрать максимально 10 баллов. За выполнения контрольной работы обучающийся может набрать максимально 20 баллов. За выполнения реферата обучающийся может набрать максимально 10 баллов. За выполнения самостоятельной работы обучающийся может набрать максимально 20 баллов. Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета с оценкой, составляет 30 баллов.

Для сдачи зачета с оценкой необходимо выполнить все задания текущего контроля. Значимым моментом является показатель изучения материала лекций и выполнение заданий в указанные сроки. На зачет с оценкой выносятся материал, излагаемый в лекциях и рассматриваемый на практических занятиях.

Шкала оценивания экзамена

Баллы	Критерии оценивания
	С грубыми ошибками излагает теоретический материал, не владеет понятиями и терминологией, не отвечает на вопросы.
	Демонстрирует частичное воспроизведение изученного. Объясняет отдельные положения усвоенной теории. Не отвечает на большинство вопросов
	Излагает теоретический материал, владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях.
	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее. Отвечает на большинство вопросов
	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее. Отвечает на все вопросы, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Оценка по пятибалльной системе	Оценка по столбальной системе
отлично	
хорошо	
удовлетворительно	
неудовлетворительно	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511261>
 Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.] ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08214-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

ашков С. Б., Фролов А. Б. «Дискретная математика» учебник и практикум для среднего профессионального образования. Издание: 4-е, перераб. и доп. : Москва. Издательство: «Юрайт». 2026. 530 с. Серия: «Профессиональное образование».

евелев Ю. П. «Дискретная математика» Учебное пособие для СПО. Издание: 3-е, с

русалимский Я. М. «Дискретная математика. Теория и практикум» : учебник.

И

рвиков Ф. А. «Дискретная математика для программистов» Учебное пособие

И

вроненко А. А., Фёдорова В. С. «Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями». учебно-методическое пособие. Москва. Издательство: НИЦ

ИНФРА-М». 2026. 105 с. ISBN: 978-5-16-015671-2

д

6.2. Дополнительная литература

1. Осипова В.А. Основы дискретной математики: учеб.пособие для вузов / В. А. Осипова. - М. : ФОРУМ-ИНФРА-М, 2006. - 160с.- Текст: непосредственный.

Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-4284-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

авторизированный доступ пользователей.

М

Алексеев, В. Б. Дискретная математика : учебник / В.Б. Алексеев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 133 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1172256. - ISBN доступен по подписке.

И

И

Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова.— Москва : ИНФРА-М, 2022. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/753. - ISBN 978-5-16-006601-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1834398> (дата обращения: 02.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

В

Б

Б

Б

В

Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511483> (дата обращения: 02.06.2023).

[Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — \(Высшее образование\). — ISBN 978-5-534-01180-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт \[сайт\]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511496> \(дата обращения:](#)

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.school.edu.ru/ Центральный образовательный портал. Содержит нормативные документы Министерства образования и науки, стандарты, информацию о проведении экспериментов.
 - <http://fcior.edu.ru/> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
 - www.edu.ru/ Федеральные образовательные порталы
 - <http://www.mccme.ru> Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО)
 - <http://school-collection.edu.ru/> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
 - http://www.school.edu.ru/catalog.asp?cat_ob_no=964&pg=1 Российский общеобразовательный портал
 - http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=4510&tmpl=com Сообщество учителей математики
 - <http://www.math.ru> Методические разработки. Библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики
 - <http://mat.1september.ru> Газета "Математика" издательского дома "Первое сентября"
 - http://school_collection.edu.ru/collection/matematika/ Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
 - <http://www.exponenta.ru> Образовательный математический сайт Exponenta.ru
 - <http://www.mathnet.ru> Общероссийский математический портал Math_Net.Ru
 - <http://www.allmath.ru> Портал Allmath.ru – вся математика в одном месте
 - <http://math.ournet.md> Виртуальная школа юного математика
 - <http://www.bymath.net> Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет – школа
 - <http://www.neive.by.ru>
 - <http://www.uztest.ru> ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию
 - <http://zadachi.mccme.ru> Задачи по геометрии: информационно – поисковая система
 - <http://tasks.ceemat.ru> Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
 - <http://ilib.mccme.ru> Интернет-библиотека физико-математической литературы
 - <http://www.problems.ru> Интернет-проект "Задачи"
 - <http://www.shevkin.ru/> Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина
- Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

М
i М
с К

в

Информационные справочные системы:

р Система ГАРАНТ
ё Система «КонсультантПлюс»

б

ё Профессиональные базы данных

[Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования](#)

[Официальный интернет-портал правовой информации](#)

Федеральный портал Российское образование

д

р Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

i ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

n

t

Security

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.