

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «Математический анализ»

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического факультета

_____/проф. И.А.Танкиев
от «27» апреля 2026г.

_____/М.Х.Мальсагов
от «28» апреля 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19 Дискретная математика

Направление подготовки (бакалавриат)

44.03.01. «Педагогическое образование»

Направленность (профиль подготовки)

«Математика»

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

Очная

Магас, 2026г

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Дискретная математика» являются: формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков в области дискретной математики, необходимых для решения профессиональных задач в сфере образования, а также развитие логического и алгоритмического мышления, составляющего фундамент математической культуры будущего учителя математики.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

- **Трудовая функция:** Проведение учебных занятий по математике.
- **Обобщенная трудовая функция:** Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования (код А).

(Цели освоения дисциплины соотнесены с общими целями ОПОП ВО и требованиями профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина **Б1.О.19 «Дискретная математика»** относится к **обязательной части** Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Дисциплина изучается в **6 семестре**.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими элементами ОПОП:

- **«Входные» знания:** Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть базовыми понятиями элементарной математики (числовые множества, операции над числами), основами математического анализа и линейной алгебры, а также уметь строить логические рассуждения и доказывать утверждения. Необходимые знания и умения приобретаются в результате изучения предшествующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Информационные технологии».
- **Последующие дисциплины:** Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения таких дисциплин, как «Теория вероятностей и математическая

статистика», «Теория алгоритмов», «Математическая логика», «Методика обучения математике» (в части использования логических схем), а также для прохождения педагогической практики и подготовки к итоговой аттестации.

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) Б1.О.19 «Дискретная математика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК 1.1: Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Знать: основные понятия и методы дискретной математики (теория множеств, логика, комбинаторика, теория графов).
		УК 1.4: Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями задачи.	Знать: способы представления информации в дискретной форме. Уметь: проводить анализ и синтез информации с использованием аппарата дискретной математики.
		УК 1.5: Определяет практические и теоретические задачи в рамках поставленной проблемы, использует системный подход для их решения.	Уметь: применять методы дискретной математики для решения прикладных задач. Владеть: навыками построения математических моделей на основе дискретных структур.
ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать	ОПК-2.3: Демонстрирует знание предметной области (математики) в объеме, необходимом для разработки образовательных	Знать: фундаментальные разделы дискретной математики, составляющие основу школьного курса информатики и углубленного изучения математики. Уметь: отбирать

	отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).	программ.	содержание учебного материала по дискретной математике для школьников.
		ОПК-2.4: Использует современные информационно-коммуникационные технологии для разработки компонентов образовательных программ.	Уметь: использовать программные средства для визуализации дискретных объектов (графов, диаграмм Эйлера-Венна). Владеть: навыками работы с электронными образовательными ресурсами по дискретной математике.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Б1.О.19 «Дискретная математика»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Контактная работа (Всего)	Лекции	Практика	СРС (Всего)	СРС к экзамену	СРС др. виды	Формы контроля	Промеж. аттест.
1. 1.	Множества и операции над ними	6	6	2	4	10	-	10	Собес., тест	
1. 2.	Алгебра высказываний	6	8	4	4	12	-	12	Собес., тест, к/р	
1. 3.	Логика предикатов	6	4	2	2	8	-	8	Собес.	
2. 1.	Основы комбинаторики	6	8	4	4	10	-	10	Собес., тест, к/р	
2. 2.	Основы теории графов	6	6	2	4	10	-	10	Собес., тест	
2. 3.	Эйлеровы и гамильтоновы	6	8	4	4	10	-	10	Собес., тест,	

	ы графы								к/р	
3. 1.	Формальные языки и грамматики	6	6	2	4	10	-	10	Собес.	
3. 2.	Конечные автоматы	6	6	2	4	10	-	10	Тест	
	Подготовка к экзамену					36	36			Экзамен
	Итого		52	24	24	96	36	60		

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Элементы теории множеств и математической логики.

- **Тема 1.1. Множества и операции над ними. Отношения.** Понятие множества, способы задания. Подмножества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, дополнение). Диаграммы Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения и их свойства (рефлексивность, симметричность, транзитивность). Отношения эквивалентности и порядка.
- **Тема 1.2. Алгебра высказываний. Булевы функции.** Высказывания и операции над ними (конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность). Формулы логики. Законы алгебры логики. Таблицы истинности. Булевы функции. Нормальные формы (ДНФ, КНФ). Построение полинома Жегалкина.
- **Тема 1.3. Логика предикатов. Кванторы.** Определение предиката. Операции над предикатами. Кванторы общности и существования. Формулы логики предикатов.

Раздел 2. Комбинаторика и теория графов.

- **Тема 2.1. Основы комбинаторики.** Основные правила комбинаторики (правило суммы и произведения). Перестановки, размещения, сочетания без повторов и с повторениями. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Решение комбинаторных задач.
- **Тема 2.2. Основные понятия теории графов.** Определение графа, вершины, ребра, степень вершины. Ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графов (матрица смежности, матрица инцидентности, списки).
- **Тема 2.3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Планарность. Деревья.** Цепи и циклы. Связность. Эйлеровы циклы и пути. Гамильтоновы циклы. Планарные графы. Деревья, их свойства. Остовные деревья. Алгоритм построения минимального остовного дерева (Прима или Краскала).

Раздел 3. Конечные автоматы и элементы теории алгоритмов.

- **Тема 3.1. Формальные языки и грамматики.** Алфавит, слово, язык. Способы задания формальных языков. Порождающие грамматики. Классификация грамматик по Хомскому.
- **Тема 3.2. Конечные автоматы.** Понятие конечного автомата. Способы задания автоматов. Задача синтеза и анализа конечных автоматов. Применение конечных автоматов.

5. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В ходе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- **Лекции-визуализации** (с использованием мультимедийных презентаций и интерактивной доски) для объяснения сложных абстрактных понятий (все темы).
- **Решение ситуационных задач (кейсов)** – разбор конкретных математических ситуаций, требующих применения комбинаторных методов или теории графов (Темы 2.1, 2.2).
- **Мозговой штурм** при поиске путей решения оптимизационных задач на графах (Тема 2.3).
- **Работа в малых группах** над решением задач по логике высказываний и синтезу автоматов (Темы 1.2, 3.2).
- **Использование компьютерных симуляций** и онлайн-конструкторов для визуализации графов и проверки их свойств (Темы 2.2, 2.3).
- **Тренинги** по применению методов дискретной математики для решения олимпиадных задач (Тема 2.1).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание (Изучить..., выполнить..., решить...)	Рекомендуемая литература (из раздела 7)	Количество часов
1-2	Тема 1.1.	Изучение теории, решение задач.	Изучить способы задания множеств и отношений. Решить задачи на нахождение пересечения, объединения множеств.	О1, О2	10
3-4	Тема	Подготовка к	Составить таблицы истинности	О1, Д1	12

	1.2.	практическому занятию.	для логических формул. Упростить выражения с помощью законов алгебры логики.		
5	Тема 1.3.	Подготовка реферата.	Написать реферат на тему: «Применение логики предикатов в школьном курсе информатики».	О3, И1	8
6-8	Тема 2.1.	Решение комбинаторных задач.	Выполнить индивидуальное задание по комбинаторике (расчет перестановок, размещений, сочетаний).	О1, Д2	10
9-10	Тема 2.2.	Выполнение контрольной работы.	Изучить способы задания графов. Решить задачи на построение матриц смежности и инцидентности.	О2, И2	10
11-12	Тема 2.3.	Изучение материала, решение задач.	Разобрать алгоритмы поиска эйлерова цикла и построения минимального остова. Решить задачи.	О1, Д3	10
13-14	Тема 3.1.	Подготовка эссе.	Написать эссе на тему: «Роль формальных языков в программировании».	О3	10
15-16	Тема 3.2.	Выполнение расчетной работы.	Провести синтез конечного автомата по заданным условиям работы.	Д1, И1	10

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

- **Изучение теоретического материала** предполагает конспектирование первоисточников и учебников с выделением ключевых понятий (множество, граф, автомат).
- **Решение задач** должно сопровождаться проверкой результатов через обратную связь на практических занятиях. Рекомендуется использовать метод «от простого к сложному», начиная с типовых задач.
- **Написание рефератов и эссе** направлено на развитие навыков поиска и критического анализа информации. Студенту необходимо показать связь дискретной математики с будущей профессиональной деятельностью учителя.
- **Подготовка к контрольным работам** включает в себя повторение теоретического минимума и решение вариантов задач из методических пособий.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Собеседование	Разделы 1, 2	УК-1, ОПК-2
2.	Проверка тестов	Все разделы	УК-1
3.	Проверка контрольных работ	Разделы 1, 2	ОПК-2
4.	Проверка рефератов	Раздел 1	УК-1, ОПК-2

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – **Фонд оценочных средств по дисциплине «Дискретная математика»** (Приложение №1).

Демонстрационные варианты оценочных средств для каждого вида контроля доступны в ЭИОС университета (ссылка: *[указывается ссылка на страницу дисциплины]*).

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Б1.О.19 «Дискретная математика»

7.1. Учебная литература

1. **О1.** Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : учебник / Ф. А. Новиков. — 3-е изд. — СПб. : Питер, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
2. **О2.** Судоплатов, С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 280 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/>.
3. **О3.** Грес, П. В. Математика для гуманитариев. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. В. Грес. — М.: Логос, 2018. — 168 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.

7.2. Интернет-ресурсы

- **И1.** Электронная библиотека учебных материалов по математике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://math.ru/>.
- **И2.** Онлайн-платформа для визуализации графов GraphOnline [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://graphonline.ru/>.
- **И3.** Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.

7.3. Программное обеспечение

- Операционная система Windows 10 (лицензионное ПО).
- Пакет офисных программ Microsoft Office 2016 (или LibreOffice — свободное ПО).
- Графический редактор для построения блок-схем (Dia — свободное ПО).

7.4. Материально-техническое обеспечение

- Учебные аудитории для проведения занятий, оснащенные меловыми или маркерными досками.
- Мультимедийный проектор и экран для демонстрации презентаций и интерактивных моделей.
- Компьютерный класс с доступом к сети Интернет для выполнения практических работ и самостоятельной работы студентов (не менее 10 посадочных мест).

Рабочая программа дисциплины Б1.О.19 «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. № 121.

Программу составил:

Ст. преподаватель кафедры «Математический анализ» Оздоева Ева Висхаевна

Программа одобрена на заседании кафедры «Математический анализ»

Протокол № 8 от «28» апреля 2026г

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

протокол № 6 от «28» апреля 2026 г.

Приложение №1

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

При освоении дисциплины (модуля) «Дискретная математика» компетенции УК-1 и ОПК-2 формируются поэтапно. Начальный этап (знакомство с терминологией) — на лекциях; основной этап (применение методов к решению задач) — на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы; завершающий этап (проверка глубины усвоения) — на промежуточной аттестации (экзамене).

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования (темы/разделы)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Разделы 1, 2 (Теория множеств, логика, комбинаторика, графы).
ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ...	Разделы 2, 3 (Графы, автоматы, формальные языки).

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

Таблица 2. Сопоставление шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций	Критерии оценивания	Оценка (традиционная)	Оценка (баллы, при 100-балльной системе)
Пороговый	Знает базовые понятия и определения дискретной математики; умеет решать простейшие типовые задачи по образцу; допускает несущественные ошибки в расчетах.	Удовлетворительно	56-70
Продвинутый	Владеет методами дискретной математики в полном объеме; умеет применять их к решению нестандартных задач; обосновывает свои действия; дает полный ответ.	Хорошо	71-85
Высокий	Демонстрирует глубокое понимание теории; способен переносить методы	Отлично	86-100

	дискретной математики на смежные области (в том числе в педагогику); свободно оперирует аппаратом; предлагает оригинальные подходы к решению.		
--	---	--	--

Таблица 3. Оценивание ответа на вопросы по темам для устного ответа (собеседование)

Критерий	Пороговый (3 балла)	Продвинутый (4 балла)	Высокий (5 баллов)
Полнота ответа	Дан ответ на все вопросы, но неполный (не раскрыто определение термина или не приведен пример).	Ответ полный, даны определения, приведены примеры, но есть мелкие недочеты в логике изложения.	Ответ полный, последовательный, определения точны, приведены содержательные примеры из разных областей.
Понимание материала	Понимает основной материал, но затрудняется при ответе на дополнительные вопросы.	Хорошо ориентируется в материале, отвечает на уточняющие вопросы с небольшими подсказками.	Свободно ориентируется в материале, отвечает на сложные дополнительные вопросы, демонстрирует межпредметные связи.
Грамотность речи	Допускает терминологические ошибки.	Использует правильную терминологию, допуская речевые неточности.	Владеет профессиональным языком, излагает мысли ясно и грамотно.

Таблица 4. Оценивание подготовки рефератов

Критерий	Пороговый (3 балла)	Продвинутый (4 балла)	Высокий (5 баллов)
Соответствие теме	Тема раскрыта поверхностно, не выделены ключевые аспекты.	Тема раскрыта достаточно полно, выделены основные положения.	Тема раскрыта глубоко и всесторонне, проведен анализ различных точек зрения.
Использование источников	Использовано 1-2 источника, в основном учебники.	Использовано более 3 источников, включая научные статьи.	Использовано более 5 источников (включая зарубежные), проведен их критический анализ.
Структура и оформление	Имеются нарушения в структуре (отсутствует введение/заключение).	Структура выдержана, оформление соответствует требованиям.	Работа имеет четкую логическую структуру, оформлена аккуратно, содержит приложения.

3. Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации

Оценивание ответа на зачете

(Примечание: промежуточной аттестацией является ЭКЗАМЕН, поэтому данный блок представлен как «Вопросы к экзамену»).

Таблица 5. Оценивание ответа на экзамене

Критерий	Пороговый (3 балла)	Продвинутый (4 балла)	Высокий (5 баллов)
Ответ на теоретический вопрос	Изложены основные понятия, но без доказательств и пояснений.	Изложены понятия, приведены доказательства базовых теорем (или их идея), даны пояснения.	Дано развернутое изложение темы с доказательствами, примерами и историческими комментариями.
Решение практического задания (билет)	Задача решена частично (верно найдена начальная операция, но допущены ошибки в вычислениях).	Задача решена верно, но оформление решения содержит недочеты (не обоснованы промежуточные шаги).	Задача решена верно и рационально, оформление аккуратное, приведена проверка (если возможна).
Дополнительные вопросы	С трудом отвечает на дополнительные вопросы.	Отвечает на большинство дополнительных вопросов.	Свободно отвечает на все дополнительные вопросы, демонстрируя системность знаний.

Таблица 6. Вопросы и задания для подготовки к экзамену

1. **Теория множеств:** Определение множества. Способы задания. Операции над множествами.
2. **Бинарные отношения:** Определение, способы задания. Свойства отношений (рефлексивность, симметричность, транзитивность). Примеры.
3. **Алгебра высказываний:** Определение высказывания. Логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, отрицание).
4. **Законы логики:** Перечислить и доказать законы поглощения и де Моргана.
5. **Логика предикатов:** Понятие предиката. Кванторы общности и существования. Операции над предикатами.
6. **Комбинаторика:** Правила суммы и произведения. Перестановки (без повторений и с повторениями).
7. **Комбинаторика:** Размещения и сочетания (без повторений и с повторениями). Формулы, свойства.
8. **Теория графов:** Основные определения (вершины, ребра, степень, изолированные вершины). Классификация графов.

9. **Способы задания графов:** Матрица смежности и матрица инцидентности. Построение по матрице.
10. **Эйлеровы графы:** Теорема о существовании эйлерова цикла. Алгоритм поиска.
11. **Гамильтоновы графы:** Определение, достаточные условия существования (теорема Дирака).
12. **Деревья:** Определение и свойства. Остовные деревья. Алгоритм Краскала.
13. **Формальные языки и грамматики:** Основные определения. Классификация грамматик по Хомскому (типы 0-3).
14. **Конечные автоматы:** Определение, структура, способы задания. Примеры.
15. **Задача синтеза автоматов:** Построение автомата по заданному алгоритму работы.

3. Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации (Продолжение)

Типовые практические задания для экзамена:

1. Даны множества $A=\{1,2,3\}$, $B=\{2,3,4\}$, $C=\{3,4,5\}$. Найти: $A \cap (B \cup C)$ и $(A \setminus B) \times C$.
2. Построить таблицу истинности для формулы: $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg A \vee B)$.
3. Упростить логическое выражение: $(X \wedge Y) \vee (X \wedge \neg Y) \vee (\neg X \wedge Y)$.
4. Сколькими способами можно расставить 5 книг на полке? Сколько способов выбрать 3 книги из 7?
5. Построить матрицу смежности для графа, заданного рисунком (подразумевается рисунок на экзаменационном листе).
6. Определить, является ли данный граф эйлеровым. Найти эйлеров цикл (если есть).
7. Построить граф по матрице инцидентности (приводится матрица).
8. Построить конечный автомат, распознающий цепочки, начинающиеся с '1'.

Сведения об утверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

