

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Закреплена за подразделением Кафедра математики

Направление подготовки 01.03.05 СТАТИСТИКА

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 13

часов на контроль 27

Формы контроля:

зачет 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	13	13	13	13
В том числе сам. работа в рамках ФОС		13		
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Алексенцев Юрий Михайлович

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС, приказ № 796 о.в. от 10.12.2025.

Составлена на основании учебного плана:

01.03.05 СТАТИСТИКА, 01.03.05-БСТ-26.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 20.11.2025, протокол № 9-25.

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.05 СТАТИСТИКА, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 20.11.2025, протокол № 9-25.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра промышленного менеджмента

Протокол от 28.01.2026 г., №1.

Руководитель подразделения Костюхин Юрий Юрьевич, д.э.н., доцент.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Целью освоения дисциплины (модуля) является сформировать у студентов необходимые знания основных понятий
1.2	и методов дискретной математики. Научить оперировать понятиями дискретной математики, логически мыслить. Развивать умения и навыки
1.3	создания наглядных математических моделей средствами дискретной математики для
1.4	описания тех или иных процессов, технических и технологических схем, с помощью которых анализировать,
1.5	прогнозировать и оптимизировать исследуемые процессы и схемы. Развивать навыки использования современных
1.6	вычислительных средств для решения научных и прикладных задач, связанных с профессиональной
1.7	деятельностью.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Гибкие методологии управления
2.1.2	Финансовая математика
2.1.3	Общая теория систем и системный анализ
2.1.4	Философия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Логика и критическое мышление

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-5: Способен знать и понимать математику и другие фундаментальные науки, лежащие в основе соответствующей образовательной программы, с учетом современных достижений	
Знать:	
ОПК-5-31 основы дискретной математики: основные понятия математической логики, теории множеств, комбинаторики, теории графов, способы использования основных естественнонаучных законов, применения математического аппарата в профессиональной деятельности; математические методы и модели для описания, анализа и решения практических задач	
ОПК-5-32 основные элементарные понятия теории чисел, алгоритмов, автоматов, цепей Маркова, теории групп, способы использования основных естественнонаучных законов, применения математического аппарата в профессиональной деятельности; математические методы и модели для описания, анализа и решения практических задач	
Уметь:	
ОПК-5-У1 использовать основные законы дискретной математики при решении практических задач, анализировать практические ситуации, выделять базовые составляющие задачи, подбирать варианты решения и разрабатывать алгоритмы решения практической задачи	
ОПК-5-У2 решать практические задачи по сбору обработке статистических данных, структурировать сложные ситуации или данные, выделять ключевые математические отношения и создавать дискретные математические модели	
Владеть:	
ОПК-5-В1 применения алгоритмического мышления и способности разработки, анализа и оптимизации алгоритмов для решения прикладных задач	
ОПК-5-В2 применения методов дискретной математики для обработки статистических данных	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Модуль 1. Логика и множества							

1.1	Основные понятия логики высказываний и предикатов. Логические операции (\neg , \wedge , \vee , \rightarrow , \leftrightarrow). Таблицы истинности. Законы алгебры логики. Задачи на упрощение формул. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				
1.2	Нормальные формы (КНФ, ДКНФ). Понятие о логическом выводе. Решение практических задач (формализация утверждений, доказательство логических следствий). Предикаты. Кванторы (\forall , \exists). Отрицание утверждений с кванторами. Логические формулы с кванторами. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				
1.3	Понятие множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение, симметрическая разность. Диаграммы Эйлера-Венна. Связь операций над множествами с логическими связками (конъюнкция \leftrightarrow пересечение, дизъюнкция \leftrightarrow объединение). /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				
1.4	Построение таблиц истинности, преобразование формул, решение логических головоломок. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1				
1.5	Задачи на упрощение формул. Задачи на построение КНФ, ДКНФ. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1				
1.6	Задачи на доказательство тождеств теории множеств алгебраическим способом и с помощью диаграмм. Применение принципа включений-исключений для 2-3 множеств. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1				
	Раздел 2. Модуль 2.Алгоритмы и сложность							

2.1	Оценка времени выполнения и потребляемой памяти. Понятие размера входных данных. Верхняя (O -большое), нижняя (Ω) и точная (Θ) асимптотические оценки. Основные классы сложности: константная, логарифмическая, линейная, линейно-логарифмическая, квадратичная, экспоненциальная сложность. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				
2.2	Практический анализ сложности алгоритмов сортировки (пузырьком – $O(n^2)$, быстрая – $O(n \log n)$). Требования к памяти. «Жадные» алгоритмы, метод «разделяй и властвуй» (обзорно, для иллюстрации подходов). /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				
2.3	Определение сложности простых циклов (for, while), вложенных циклов. Анализ рекурсивных алгоритмов на примере факториала и чисел Фибоначчи. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1				
2.4	Сравнительный анализ времени работы алгоритмов с разной сложностью на разных объемах данных. Задачи на выбор оптимального алгоритма по условию. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				P1
2.5	Контрольная работа №1. /Пр/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2			КМ1	
	Раздел 3. Модуль 3. Теория графов							
3.1	Основные определения: граф, мультиграф, псевдограф. Степень вершины. Маршруты, пути, циклы. Связность. Матричное представление графов (матрица смежности, инцидентности). /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				
3.2	Деревья и их свойства. Остовные деревья. Алгоритмы поиска в глубину (DFS) и в ширину (BFS). Применение деревьев. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				

3.3	Эйлеровы и гамильтоновы графы. Необходимые и достаточные условия. Задача коммивояжера (введение). Планарные графы. Формула Эйлера. Раскраска графов (хроматическое число). Теорема о четырех красках (формулировка). /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				
3.4	Построение графов по матрицам и наоборот. Решение задач на подсчет степеней вершин, проверку свойств (полный граф, регулярный и т.д.). /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				
3.5	«Прогон» DFS и BFS на конкретных графах. Поиск компонент связности. Нахождение расстояний в невзвешенном графе с помощью BFS. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				
3.6	Применение алгоритма Дейкстры для нахождения кратчайших путей из одной вершины. Решение задач на моделирование реальных ситуаций с помощью графов (сети, маршруты). /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				
	Раздел 4. Модуль 4. Теория чисел.							
4.1	Делимость целых чисел. Наибольший общий делитель (НОД), наименьшее общее кратное (НОК). Алгоритм Евклида и его сложность. Расширенный алгоритм Евклида для нахождения коэффициентов Безу. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				
4.2	Простые числа. Основная теорема арифметики. Решето Эратосфена (сложность $O(n \log \log n)$). Сравнения по модулю. Классы вычетов. Арифметика остатков. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				
4.3	Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Малая теорема Ферма. Применение в криптографии: схема RSA (принцип работы без глубоких деталей), шифры простой замены, шифр Цезаря. Китайская теорема об остатках (идея). /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32				
4.4	Вычисление НОД и НОК. Решение диофантовых уравнений вида $ax + by = c$ с помощью расширенного алгоритма Евклида. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				

4.5	Решение задач на делимость. Работа со сравнениями: сложение, умножение, возведение в степень. Нахождение остатков от деления больших чисел. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				
4.6	Вычисление функции Эйлера. Решение задач с использованием теоремы Эйлера. Простой численный пример шифрования/дешифрования RSA. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				
	Раздел 5. Модуль 5. Автоматы. Цепи Маркова. Теория групп.							
5.1	Конечные автоматы (ДКА и НКА). Диаграммы состояний. Регулярные языки (понятие). Алгоритм минимизации ДКА (идея). /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК -5-32				
5.2	Алгебраические структуры: группа, кольцо, поле (определения). Основные примеры групп: целые числа по сложению, вычеты по модулю n по сложению, мультипликативная группа вычетов по простому модулю. Понятия порядка элемента и группы. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК -5-32				
5.3	Проверка свойств групп на конкретных множествах и операциях. Работа в группе вычетов по модулю: сложение, умножение, поиск обратных элементов. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК -5-32				
5.4	Определение, является ли группа циклической. Нахождение образующих. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК -5-32				
5.5	Теорема Лагранжа и её применение для определения возможных порядков подгрупп. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК -5-32				
5.6	Обзор ключевых тем курса, их взаимосвязей. Ответы на вопросы. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК -5-32				
5.7	Построение ДКА для языков, заданных описанием (например, «слова, содержащие 01»). Анализ работы автомата на заданной строке. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				
5.8	Расчет вероятностей переходов за несколько шагов. Нахождение стационарного распределения для простых цепей. Решение задач на поглощающие цепи (поиск фундаментальной матрицы). /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				

5.9	Проверка свойств групп на конкретных множествах и операциях. Работа в группе вычетов по модулю: сложение, умножение, поиск обратных элементов. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				
5.10	Определение, является ли группа циклической. Нахождение образующих. Применение теоремы Лагранжа для определения возможных порядков подгрупп. /Пр/	5	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				P2
5.11	Контрольная работа №2. /Пр/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-32 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2			КМ1	
	Раздел 6. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
6.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	5	5	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-32 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				
6.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	5	8	ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1	ОПК-5-31;ОПК-5-32	
КМ2	Контрольная работа №2	ОПК-5-31;ОПК-5-32	

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Домашнее задание №1	ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-5-В2	
P2	Домашнее задание №2	ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-5-В2;ОПК-5-У1	

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

По данной дисциплине экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Итоговая оценка по результатам освоения дисциплины носит интегральный характер и формируется в течение всего семестра. С этой целью используется балльно-рейтинговая система (БРС) контроля успеваемости студента. Текущие мероприятия семестра оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов.

Итоговая оценка за семестр обучения студента формируется согласно шкале:

от 0 до 54 баллов соответствует оценке "неудовлетворительно" -- не зачет;
от 55 до 70 баллов соответствует оценке "удовлетворительно" -- зачет,
от 71 до 84 баллов соответствует оценке "хорошо" -- зачет,
от 85 до 100 баллов соответствует оценке "отлично" -- зачет.

Баллы за выполнение текущих мероприятий семестра выставляются следующим образом:

выполнение контрольных работ — от 0 до 50 баллов;
выполнение индивидуальных домашних заданий и их защита — от 0 до 30 баллов;
активное участие студента на практических и лекционных занятиях — от 0 до 20 баллов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Библиотека физико-математической литературы	http://eqworld.ipmnet.ru/
Э2	Электронная библиотека МИСИС	http://elibrary.misis.ru/login.php
Э3	Механика и прикладная математика	http://mechmath.ipmnet.ru/
Э4	Система электронной поддержки обучения LMS MOODLe	https://newlms.misis.ru/login/index.php

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	Microsoft Office
П.3	MS Teams
П.4	LMS Moodle

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Э1 Автоматизированная система обеспечения
И.2	практикума по математике (АСОП-ВМ). https://lms.misis.ru/courses/4674
И.3	Э2 Система электронной поддержки обучения LMS
И.4	Canvas https://lms.misis.ru
И.5	Э3 Библиотека физико-математической литературы http://eqworld.ipmnet.ru/
И.6	Э4 Электронная библиотека МИСИС http://elibrary.misis.ru/login.php

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-734	Лекционная аудитория	Комплект учебной мебели на 140 мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus и технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории
Б-819	Компьютерный класс	16 рабочих мест для обучающихся, рабочее место для преподавателя, моноблоки HP EliteOne 800 G5 23.8 Product No. 5NW34AV, 1 маркерная доска, комплект учебной мебели
Б-529	Компьютерный класс	Комплект учебной мебели, 28 ПК, доска, проектор
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы,

взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Moodle (сайт <https://newlms.misis.ru/>), доступной через личный кабинет обучающегося. Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуальных домашних заданий организована таким образом, чтобы обучающийся имел возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольные работы, индивидуальные домашние задания направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями.

Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения LMS Moodle (сайт <https://newlms.misis.ru/>). Для корректной работы в системе обучающиеся должны ввести актуальный адрес своей электронной почты.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Moodle (сайт <https://newlms.misis.ru/>), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе РПД "Структура и содержание".