

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 13.09.2023 16:55:20
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал**

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Дискретная математика

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль Прикладная информатика в технических системах

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах: экзамен 3
в том числе:		
аудиторные занятия	51	
самостоятельная работа	66	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	66	66	66	66
В том числе сам. работа в рамках ФОС				
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Рабочая программа

Дискретная математика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.03_25_Прикладная информатика_ПрПИвТС.plx Прикладная информатика в технических системах, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 25.12.2024, протокол № 58

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 Прикладная информатика, Прикладная информатика в технических системах, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 25.12.2024, протокол № 58

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения А.В.Швалева

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели и задачи изучения курса соотносятся с общими целями ОПОП ВО по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" бакалавров. В ходе изучения данного курса обеспечивается фундаментальная подготовка будущих бакалавров по дисциплинам математического цикла. Целью дисциплины является выработка у студента умения проводить математический анализ прикладных задач и овладение основными математическими методами исследования и решения таких задач.
1.2	Задачами изучения курса являются накопление необходимого запаса сведений по дискретной математике (основные определения, теоремы, правила), а также освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать задачи, связанные с информатикой, помощь в усвоении математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов; развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования и решения математических задач, а также выработка умения самостоятельно решать и проводить математический анализ исследования проблем информатики

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгоритмизация и программирование	
2.1.2	Инженерная графика	
2.1.3	Математика	
2.1.4	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
2.1.5	Информатика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.2	Теория систем и системный анализ	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Численные методы и методы оптимизации	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
УК-1-31 основные теоретические положения, при-меняемые при составлении математических моделей	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-1-31 основные теоретические положения, при-меняемые при составлении математических моделей	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Уметь:	
УК-1-У1 использовать математический аппарат при решении профессиональных задач, создании моделей	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
Уметь:	
ОПК-1-У1 использовать математический аппарат при решении профессиональных задач, создании моделей	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Владеть:	
УК-1-В1 методами математического анализа, дифференциальным исчислением, способами математического	

моделирования профессиональных задач

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1-В1 методами математического анализа, дифференциальным исчислением, способами математического моделирования профессиональных задач

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. Множества, отношения, комбинаторика							
1.1	Множества, отношения, функции, операции /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-В1 ОПК-1-31	Л1.1Л3.1			
1.2	Элементы комбинаторного анализа /Лек/	3	2	УК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1			
1.3	Множества, отношения, функции, операции. Элементы комбинаторного анализа /Пр/	3	2	УК-1-В1 ОПК-1-31	Л2.1			
1.4	Бином Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов. Метод рекуррентных соотношений /Пр/	3	2	УК-1-У1 ОПК-1-В1	Л2.2			
1.5	Моделирование основных операций для двух числовых множеств /Пр/	3	4	УК-1-В1 ОПК-1-31	Л3.2			
1.6	Моделирование операции пересечения двух множеств /Пр/	3	2	ОПК-1-В1	Л2.1Л3.2			
1.7	Множества, отношения, функции, операции. Элементы комбинаторного анализа /Ср/	3	11	УК-1-31	Л1.1Л3.1			
1.8	Бином Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов. Метод рекуррентных соотношений /Ср/	3	10	ОПК-1-В1	Л3.1			
1.9	Моделирование операции пересечения двух множеств /Ср/	3	8	УК-1-У1 ОПК-1-31	Л2.1			
	Раздел 2. Основные понятия общей алгебры							
2.1	Универсальные алгебры /Лек/	3	2	УК-1-В1 ОПК-1-31	Л3.1			
2.2	Свободные алгебры и их основные свойства /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-В1				
2.3	Универсальные алгебры (отношение конгруэнтности, гомоморфизмы, язык термов) /Пр/	3	2	ОПК-1-У1	Л2.1			
2.4	Полугруппы, группы. Кольца, поля /Пр/	3	2	УК-1-У1 ОПК-1-31	Л1.1			
2.5	Универсальные алгебры /Ср/	3	10	ОПК-1-В1	Л1.1			
	Раздел 3. Элементы теории алгоритмов и математической логики							

3.1	Понятие алгоритма и алгоритмической системы. Исчисление высказываний /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-В1	Л2.1Л3.3 Л3.6			
3.2	Методы проверки тождественной истинности формул исчисления высказываний. Исчисление предикатов первого порядка /Лек/	3	2	ОПК-1-У1	Л3.1 Л3.5			
3.3	Понятие алгоритма, алгоритмической системы. Исчисление высказываний. Метод проверки тождественной истинности формул исчисления высказываний /Пр/	3	2	УК-1-31	Л1.1Л2.1			
3.4	Исчисление предикатов первого порядка. Контрольная работа №1 /Пр/	3	2	УК-1-У1	Л1.1			
3.5	Понятие алгоритма, алгоритмической системы. Исчисление высказываний. Метод проверки тождественной истинности формул исчисления высказываний /Ср/	3	10	УК-1-В1	Л1.1			
	Раздел 4. Элементы теории графов							
4.1	Определение графов, разновидности графов, операции над ними /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1			
4.2	Свойства графов, матрицы и графы /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1			
4.3	Деревья и леса /Лек/	3	1	ОПК-1-31	Л2.1			
4.4	Определение графов, разновидности графов. Операции над графами /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1	Л3.1			
4.5	Унарные и бинарные операции над графами /Пр/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л3.1 Л3.5 Л3.6			
4.6	Свойства графов. Раскраска графов /Пр/	3	2	ОПК-1-У1	Л1.1			
4.7	Контрольная работа № 2 /Пр/	3	1	УК-1-31	Л1.1			
4.8	Матричные представления и характеристики графов /Пр/	3	4	УК-1-31	Л2.1 Л2.3Л3.3			
4.9	Вершинная и реберная независимости /Пр/	3	3	ОПК-1-В1	Л3.4			
4.10	Определение графов, разновидности графов. Операции над графами /Ср/	3	8	УК-1-В1	Л1.1			
4.11	Анализ свойств сетей Петри /Пр/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л2.1			
4.12	Свойства графов. Раскраска графов /Ср/	3	9	УК-1-В1 ОПК-1-31	Л3.1			
	Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
5.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	3	0					

5.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	3	0					
-----	--	---	---	--	--	--	--	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Темы (РГР, домашних заданий, рефератов, курсовых работ/ проектов)

№ раздела

Название темы

1-4

РГР № 1

ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Что называется множеством? Приведите примеры множеств.
2. Какое множество называется пустым?
3. В чем отличие конечных множеств от бесконечных?
4. Что называется подмножеством?
5. Какие существуют способы задания множеств?
6. В чем заключается парадокс Рассела?
7. Что такое взаимное включение множеств и в каком случае существует взаимное включение?
8. Что называется объединением, пересечением, разностью и дополнением множеств? В каком случае объединение, пересечение и разность двух множеств равны пустому множеству?
9. Как определяется симметрическая разность множеств?
10. Какие свойства операций над множествами вы знаете?
11. Что представляет собой метод доказательства тождеств с множествами от противного?
12. На чем основан метод взаимного включения?
13. Что называют булеаном?
14. В чем заключается главное отличие кортежа от множества?
15. Приведите условие равенства упорядоченных пар.
16. Приведите примеры кортежей.
17. Как образуется прямое произведение множеств?
18. В каком случае число элементов прямого произведения множеств равняется нулю?
19. В чем заключается операция проектирования множеств?
20. Что такое инверсия упорядоченного множества?
21. В каком случае существует композиция двух произвольных упорядоченных множеств A и B ?
22. В каком случае справедливо тождество: $A \cdot B = B \cdot A$?
23. В каких случаях справедливо тождество: $A \cdot A = A$?
24. Что такое график? Приведите основные операции над графиками.
25. Приведите основные свойства графиков.
26. Дайте определение отношения. Дайте определение бинарного отношения.
27. Назовите способ задания многоместных отношений.
28. Перечислите основные операции над отношениями.
29. Что называется инверсией и композицией отношений?
30. Дайте определение и приведите пример рефлексивного отношения.
31. Дайте определение и приведите пример симметричного отношения.
32. Дайте определение и приведите пример транзитивного отношения.
33. Дайте определение и приведите пример линейного отношения.
34. Может ли антисимметричное отношение быть также рефлексивным?
35. Может ли асимметричное отношение быть также рефлексивным?
36. Может ли рефлексивное отношение быть нелинейным?
37. Какое отношение является отношением эквивалентности?
38. Какое отношение является отношением
39. Приведите определение соответствия.
40. Что такое инверсия соответствия и композиция соответствий?
41. В каких случаях композиция соответствий приводит к соответствию с пустым графиком? В каком случае образ множества при данном соответствии является пустым множеством?
42. Определите понятие отображения. Что называется образом подмножества A при отображении f и что прообразом?
43. Какое соответствие называется: функциональным; инъективным; всюду определенным; сюръективным?
44. Возможно ли нефункциональное, неинъективное, не всюду определенное соответствие? Если да, привести пример.
45. Определите понятие функция. Поясните принцип Дирихле.
46. Дайте понятие мультимножества. Приведите примеры мультимножеств. Дайте формальное определение мультимножества.
47. В чем сходство и различие множества и мультимножества? Что такое мощность и размерность мультимножества? Приведите примеры.
48. Приведите способы сопоставления мультимножеств. Какие мультимножества являются равными, неравными, равномощными, равноразмерными?
49. Опишите операцию объединения мультимножеств.
50. Приведите операцию пересечения мультимножеств.
51. Опишите операцию арифметической суммы и разности мультимножеств.

52.	В чем заключается операция прямого произведения мультимножеств?
53.	Приведите основные свойства операций над мультимножествами.
54.	Дайте формальное определение нечеткого множества.
55.	В чем сходство и различие множества и нечеткого множества?
56.	Дайте определение нечеткого высказывания. Простые и составные нечеткие высказывания.
57.	Операции над нечеткими множествами.
58.	Что такое граф? Привести примеры.
59.	Назовите известные вам типы графов.
60.	В чем разница между ориентированным и неориентированным графом?
61.	Опишите известные способы задания графов.
62.	Какие ребра называются параллельными?
63.	Когда ребро называется петлей?
64.	Какой граф простой, пустой, нуль-граф?
65.	Какая вершина называется висячей?
66.	Что такое полный граф, пустой граф?
67.	Когда два графа изоморфны?
68.	Что такое инвариант графа?
69.	Что такое подграф графа?
70.	В каком случае подграф является правильным?
71.	Что такое маршрут?
72.	Как определить длину маршрута?
73.	Что такое цепь, цикл, простой цикл, простая цепь?
74.	Какие вы знаете свойства путей и циклов?
75.	Какой граф называется связным?
76.	Какие операции определены на графах? Привести их определения.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Отсутствуют

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Новиков Ф.А.	Дискретная математика для программистов: Учебное пособие. Учебник для вузов		СПб: Питер, 2009,

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Т.В.Дубравина, Ю.Ю.Прокопчук, А.И.Широков	Дискретная математика: Учеб. пособие: N1833		М.: МИСиС, 2003,
Л2.2	Яблонский С.В. под ред. Содовниченко В.А.	Введение в дискретную математику: Учебное пособие для вузов		М.: Высшая школа, 2001,
Л2.3	Дубравина Т.В., Прокопчук Ю.Ю., Широков А.И.	Дискретная математика. Теория графов. Выпуск 5. Маршруты в графе. Виды маршрутов.: Учебное пособие.		М.:МИСиС , 2003,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Ю.Ю.Прокопчук, А.И.Широков, А.В.Козловский	Дискретная математика: Учеб. пособие: N59		М.:МИСиС, 2004,

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
ЛЗ.2		Дискретная математика. Теория графов. (вып.4): Лабораторный практикум		М: МИСиС, 1999,
ЛЗ.3	Рытикова Ю.В., Поляков В.Н., Прокопчук Ю.Ю.	Дискретная математика. теория графов (вып.3): Лабораторный практикум		М.:МИСиС, 1999,
ЛЗ.4	Рытикова Ю.В., Поляков В.Н., Прокопчук Ю.Ю.	Дискретная математика. Теория графов (вып.2): Лабораторный практикум		М.:МИСиС, 2000,
ЛЗ.5	Прокопчук Ю.Ю., Широков А.И. под ред. Дьячко А.Г., Рябова Л.П.	Дискретная математика. Элементы логики - математического языка.: учебное пособие. часть 2.		Москва:МИСиС, 2002, http://elibrary.misis.ru
ЛЗ.6	Прокопчук Ю.Ю., Широков А.И., Дубравина Т.В. под ред. Грузмана В.А. и Дьячко А.Г.	Основы теорико - множественной конструкции .Часть 1.: Учебное пособие.		М: МИСиС, 2003,

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office Standart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition
П.2	Microsoft Teams
П.3	Zoom

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
113	Учебная лаборатория (компьютерный класс)	Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (у всех выход в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
114	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
123	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (у всех выход в интернет), проектор, экран, коммутатор, веб камера, доска-флипчарт магн.-маркерная передвижная, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

--