

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Института цифровых
технологий и математики
С.А. Рощупкин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.06 Дискретная математика

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Математика и информатика, Физика

Квалификация (степень): *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Институт: цифровых технологий и математики

Кафедра: математики, информатики, физики и методики обучения

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3		
Семестр	5		
Лекции	18		
Лабораторные занятия	-		
Практические (семинарские) занятия	36		
в т. ч. практическая подготовка	-		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет с оценкой		
Контроль			
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	18		

Всего часов: 72

Трудоемкость: 2 зачетные единицы

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физико-математических наук, доцент Игонина Е.В.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование математической и информационной культуры студента; привитие понимания универсального характера дискретных структур данных, понимания роли и места дискретной математики в системе наук; развитие абстрактного мышления, общей математической и информационной культуры мышления.

Задачи изучения дисциплины:

– стимулирование формирования общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов дискретной математики;

– расширение систематизированных знаний в области математики и информатики для обеспечения возможности использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;

– обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов дискретной математики в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и название компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1 Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области. ОПК-8.2 Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса	Знает математические термины и понятия системного и деятельностного подходов, ориентируется в основных математических закономерностях, методах применительно к профессиональной деятельности. Умеет выполнять поиск решения математической задачи: выделять этапы решения, осуществлять действия по решению; находить рациональные способы решения математических задач. Владеет навыками организации различных видов и форм занятий с учетом специфики предметной области (математики); навыками оценивания результатов решения математической задачи; навыками аргументированного, логичного формулирования суждений.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ
с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Теория множеств.	24	6	6		12
2.	<i>Тема 1.</i> Общие понятия теории множеств Язык теории множеств.	8	2	2		4
3.	<i>Тема 2.</i> Отношения. Бинарные отношения и их свойства.	8	2	2		4
4.	<i>Тема 3.</i> Рекуррентные соотношения	8	2	2		4
5.	Раздел 2. Элементы комбинаторики.	24	6	6		12
6.	Тема 4. Выборки. Биномиальные и полиномиальные коэффициенты.	12	3	3		6
7.	Тема 5. Формула включений и исключений. Рекуррентные соотношения и производящие функции.	12	3	3		6
8.	Раздел 3. Теория графов.	24	4	4		16
9.	<i>Тема 6.</i> Основные понятия и определения графа и его элементов	5	1			4
10.	<i>Тема 7.</i> Операции над графами	6		2		4
11.	<i>Тема 8.</i> Способы задания графа.	5	1			4
12.	<i>Тема 9.</i> Сети. Сетевые модели представления информации	8	2	2		4
13.	<i>Итого за 3 семестр</i>	72	18	36		18
14.	Форма отчетности:	Зачет с оценкой				
15.	в т.ч. практическая подготовка	-				
16.	Контроль					
17.	ИТОГО:	72	18	36		18

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, семестрового задания.

5 семестр
Типовой вариант контрольной работы
Вариант 1

1. Упростить выражение и вычислить его значение при n равном 5:

$$\frac{(n-1)! + 4n!}{2(n-1)!}$$

2. Из алфавита выделили k букв. Известно, что из этих k букв две буквы (причем различные) можно выбрать 132 способами. Найти k .
3. Код автоматической камеры хранения состоит из пяти различных цифр. Хозяин багажа забыл точный код, но помнит, что в нем использовались цифры 1, 3, 4, 8, 9. Сколько надо перебрать комбинаций для открытия камеры?
4. Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра их соединяющего): (1, 3, 6), (1, 7, 8), (2, 6, 5), (2, 8, 4), (3, 5, 3), (3, 6, 9), (3, 7, 4), (4, 7, 5), (4, 8, 2), (5, 6, 1), (5, 7, 3), (5, 8, 8), (6, 7, 4), (7, 8, 1). Требуется
- 1) Нарисовать граф G ;
 - 2) Найти степенную последовательность графа G . Укажите четные и нечетные вершины;
 - 3) Найти матрицу смежности графа G ;
 - 4) Определить минимальное число ребер, которые надо убрать, чтобы граф распался на две компоненты связности;
 - 5) Найти в графе одну простую цепь наибольшей длины;
 - 6) Постройте дополнение заданного графа;
 - 7) Найти минимальный остов графа и его вес.

Вариант 2

1. Упростить выражение и вычислить его значение при $n = 3$:
- $$\frac{6 \cdot (n-1)! \cdot (n+1)!}{n!}$$
- 2.
3. Сколько различных вариантов количества очков может выпасть при бросании трех кубиков?
4. Сколько разных четырехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2?
5. Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра их соединяющего): (1, 2, 3), (1, 3, 5), (1, 6, 7), (1, 8, 9), (2, 7, 6), (3, 4, 1), (3, 6, 2), (3, 8, 7), (4, 5, 4), (5, 6, 3), (6, 8, 1), (7, 8, 9). Требуется
- 1) Нарисовать граф G ;
 - 2) Найти степенную последовательность графа G . Укажите четные и нечетные вершины;

- 3) Найти матрицу смежности графа G;
- 4) Определить минимальное число ребер, которые надо убрать, чтобы граф распался на две компоненты связности;
- 5) Найти в графе одну простую цепь наибольшей длины;
- 6) Постройте дополнение заданного графа;
- 7) Найти минимальный остов графа и его вес.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. Составить алгоритм для нахождения НОК двух натуральных чисел.
2. Является ли алгоритмически разрешимой следующая задача: Вычислить n -ое совершенное число.
3. Составить алгоритм для нахождения значения функции $F(n)$, где n – целое неотрицательное число, если $F(0)=0$; $F(1)=1$; $F(2n)=F(n)$; $F(2n+1)=F(n)+F(n+1)$.
4. Составить алгоритм для нахождения значения $\sin x$ с точностью до 0,0001, используя разложение в ряд Маклорена.
5. Доказать, что функция примитивно рекурсивная: $f(x,y)=\max(x,y)$
6. Декодируйте слова: 00101100, 10100 . Вычислить значение функции:

$$\begin{cases} f(x,0) = x, \\ f(x, y+1) = f(x, y) + x + 3y \end{cases} \quad \text{на 5 шаге.}$$

Вариант 2

1. Составить алгоритм для нахождения НОД двух натуральных чисел.
2. Является ли алгоритмически разрешимой следующая задача: Вычислить n -ое совершенное число.
3. Доказать, что функция примитивно рекурсивная: $f(x)=x!$ (здесь $0!=1$)
4. Доказать, что функция примитивно рекурсивная: $f(x,y)=\min(x,y)$.
5. Вычислить значение $\mu((3^y + y^2 + 5) > 20)$.
6. Является ли алгоритмически разрешимой следующая задача:
Найти x такие, что $ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f = 0$?

Примерная тематика рефератов

1. Треугольник Паскаля и его свойства.
2. История развития комбинаторики.
3. Основные методы решения комбинаторных задач.
4. Теория натуральных чисел. Метод математической индукции.
5. Числа Фибоначчи и их приложения.
6. Рекуррентные последовательности и числа Фибоначчи.
7. Логическая игра.
8. Ориентированные графы.
9. Циклы в графах.
10. Раскраски графов.
11. Паросочетания.
12. Потоки в сетях.

13. Рекуррентные последовательности при обобщениях теоремы Пифагора
14. Рекуррентные последовательности при обобщениях задачи Наполеона.
15. Линейные рекуррентные уравнения.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету с оценкой.

Вопросы к зачету оценкой (5 семестр, очная форма обучения)

1. Общие понятия теории множеств. Язык теории множеств.
2. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.
3. Правило умножения в комбинаторике.
4. Правило сложения.
5. Размещение из n элементов по m .
6. Формула для нахождения числа всех размещений из n элементов по m (с повторением и без повторения).
7. Перестановка из n элементов.
8. Формула для нахождения числа всех перестановок из n элементов (с повторением и без повторения).
9. Сочетание из n элементов по m .
10. Формула для нахождения числа всех сочетаний из n элементов по m (с повторением и без повторения).
11. Биномиальные коэффициенты.
12. Треугольник Паскаля и его свойства.
13. Полиномиальные коэффициенты.
14. Формула включений и исключений.
15. Рекуррентные соотношения.
16. Производящие функции.
17. Основные понятия и определения графа и его элементов.
18. Операции над графами.
19. Способы задания графов.
20. Сети. Сетевые модели представления информации.
21. Приложения теории графов для решения прикладных задач

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная литература

1. Иванисова, О. В. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие : [16+] / О. В. Иванисова, И. В. Сухан. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 354 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600488> (дата обращения:

10.04.2024). – ISBN 978-5-4499-1729-4. – DOI 10.23681/600488. – Текст : электронный.

2. Окулов, С. М. Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике: учебное пособие: [12+] / С. М. Окулов. – 4-е изд., электрон. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 425 с. : ил. – (Педагогическое образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848>. (дата обращения: 10.04.2024). – Библиогр.: с. 414-415. – ISBN 978-5-00101-684-7. – Текст : электронный.

4.2 Дополнительная литература

1. Бекарева, Н. Д. Дискретная математика : учебное пособие : [16+] / Н. Д. Бекарева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 80 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573763>. (дата обращения: 10.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3952-4. – Текст : электронный.
2. Гутова, С. Г. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие : [16+] / С. Г. Гутова, Е. С. Каган ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 285 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600350> (дата обращения: 10.04.2024). – Библиогр.: с. 280. – ISBN 978-5-8353-2550-4. – Текст : электронный.

У. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	http://www.exponenta.ru	Образовательный математический сайт, содержащий математические пакеты для поддержки проводимых занятий, а также методические разработки	Неограниченный доступ

3.	http: lib.elsu.ru WWW.E.LANBOOK.COM	ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – ресурс, предоставляющий online доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.	Работать с ресурсом можно из сети вуза без предварительной регистрации или из любой точки мира, где есть доступ к сети "Интернет", предварительно зарегистрировав свой личный кабинет, находясь внутри сети вуза.
4.	http: allmath.ru	Математический портал, содержащий разделы: высшая математика, прикладная математика, школьная математика, олимпиадная математика.	Неограниченный доступ
5.	http: en.edu.ru	Естественнонаучный портал	Неограниченный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	www.school.edu.ru	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ.
2.	http: www.krugosvet.ru	Электронная энциклопедия	Неограниченный доступ
3.	http: www.iprbookshop.ru	Полнотекстовая база электронных изданий, предназначенная для студентов и аспирантов разных специальностей. Содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, периодические издания, а также деловую литературу для практикующих специалистов.	Доступ к полному тексту изданий на сайте возможен после авторизации, для этого необходимо получить логин и пароль в информационно-библиографическом отделе библиотеки (3 этаж, 308 каб., 2 этаж, 206 а). После получения пароля необходимо пройти личную регистрацию и в дальнейшем работать под своими учетными данными.
4.	http: vilenin.narod.ru Mm Books Books.htm	Математическая библиотека, постоянно пополняемое собрание	Неограниченный доступ

		университетских учебников, исследований по математическому анализу, алгебре, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальным уравнениям, математической физике.	
--	--	--	--

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.