

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Учетно-финансовый факультет
Кафедра бизнес-информатики



УТВЕРЖДАЮ

проректор

П.А. Машаров
«29» марта 2024 г.

П.А. Машаров

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Укрупненная группа направлений подготовки	27.00.00 Управление в технических системах
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	27.03.05 Инноватика
Профиль подготовки	Управление проектами цифровой экономики
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Дискретная математика**» для обучающихся по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика (Профиль: Управление проектами цифровой экономики) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «31» июля 2020 г. № 870 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

доцент кафедры бизнес-информатики,
канд. экон. наук, доцент



В.А. Косюк

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики.
Протокол от 26.03.2024 г. №8

Заведующий кафедрой



Т.О. Загорная

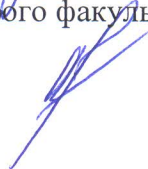
СОГЛАСОВАНО:

Декан учетно-финансового факультета
28.03.2024 г.



Н. В. Алексеенко

Учебно-методическая комиссия учетно-финансового факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 7.
Председатель



А. А. Блажевич

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,
д-р экон. наук, проф.
26.03.2024 г.



Т.О. Загорная

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины образовательной программы общего и среднего образования, основными из которых являются дисциплины по математике и информатике;

Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Дисциплина является основой для изучения всех математических дисциплин и дисциплин, связанных с моделированием экономических систем. В учебном плане по специальности подготовки 27.03.05 Инноватика (Профиль: Управление проектами цифровой экономики) к таким дисциплинам относятся: Математический анализ, Линейная алгебра, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы и модели бизнес-прогнозирования, Моделирование бизнес-процессов, Теория и математические методы принятия решений, Моделирование экономики, Модели и методы оценки инвестиционных проектов и ещё большой перечень дисциплин.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	27.03.05 Инноватика (Профиль: Управление проектами цифровой экономики)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М3.5 Дискретная математика
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы	всего	
Очная	1	2	34	34	-	76	144	зачёт
Заочная	1	2	6	6	-	132	144	зачёт

3. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов необходимых теоретических знаний и практических навыков по основам дискретной математики, являющейся теоретическим базисом математических исследований в экономике, особенно при описании теоретико-множественных моделей объектов исследования и классификации свойств отношений в исследуемых экономических процессах с различными формами их интерпретации.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
----------------------------------	------------	---------------------

ОПК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ОПК -1.И-2. Применяет системный подход для решения поставленных задач	ОПК -1.И-2.1. Умеет проводить анализ необходимой информации для решения поставленной задачи. ОПК -1.И-2.2 Способен определять перечень вариантов решения проблемной ситуации. ОПК -1.И-2.3 Обладает возможностями делать обоснованные выводы на основе полученных статистических результатов.
---	---	---

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1: Элементы теории множеств	
Тема 1. Основные понятия и операции над множествами	Задание множеств, подмножества, операции алгебры множеств.
Тема 2. Соответствия и их основные виды.	Упорядоченные множества, прямое произведение, виды соответствий, функции.
Тема 3. Отношения и их основные виды.	Основные свойства отношений, классификация отношений, частично упорядоченные множества, группы.
Тема 4. Комбинаторный анализ.	Правило произведения и суммы событий, перестановки, сочетания, размещения без повторений и с повторениями, подстановки.
Тема 5. Основные понятия и операции над нечёткими множествами	Алгебра нечётких множеств, нечёткое включение и нечёткое равенство нечётких множеств.
Раздел 2: Элементы теории графов	
Тема 6. Основные понятия и операции над графами.	Виды графов, виды путей, алгебра графов, декартово произведение и сумма графов, композиция графов.
Тема 7. Оптимизационные алгоритмы на графах	Алгоритмы поиска кратчайших путей на графе и построения остовного экономического дерева
Тема 8. Транспортные сети.	Алгоритм поиска максимального потока транспортной сети
Тема 9. Транспортная задача.	Алгоритм поиска минимальной стоимости перевозок в транспортной сети при ограничениях пропускной способности дуг

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Практ.	Лабор.	СРС	Всего
Раздел 1: Элементы теории множеств					
<i>Тема 1.</i> Основные понятия и операции над множествами	4		4	8	16
<i>Тема 2.</i> Соответствия и их основные виды	4		4	8	16
<i>Тема 3.</i> Отношения и их основные виды	4		4	8	16
<i>Тема 4.</i> Комбинаторный анализ	4		4	8	16
<i>Тема 5.</i> Основные понятия и операции над нечёткими множествами	2		2	12	16
<i>Итого по разделу 1</i>	18		18	44	80
Раздел 2: Элементы теории графов					
<i>Тема 6.</i> Основные понятия и операции над графами	4		4	8	16
<i>Тема 7.</i> Оптимизационные алгоритмы на графах	4		4	8	16
<i>Тема 8.</i> Транспортные сети.	4		4	8	16
<i>Тема 9.</i> Транспортная задача.	4		4	8	16
<i>Итого по разделу 2</i>	16		16	32	64
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34		34	76	144

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Практ.	Лабор.	СРС	Всего
Раздел 1: Элементы теории множеств					
<i>Тема 1.</i> Основные понятия и операции над множествами	0,5		0,5	15	16
<i>Тема 2.</i> Соответствия и их основные виды	0,5		0,5	15	16
<i>Тема 3.</i> Отношения и их основные виды	0,5		0,5	15	16
<i>Тема 4.</i> Комбинаторный анализ	1		1	14	16
<i>Тема 5.</i> Основные понятия и операции над нечёткими множествами	0,5		0,5	15	16
<i>Итого по разделу 1</i>	3		3	74	80

Раздел 2: Элементы теории графов					
Тема 6. Основные понятия и операции над графами	0,5		0,5	15	16
Тема 7. Оптимизационные алгоритмы на графах	0,5		0,5	15	16
Тема 8. Транспортные сети.	1		1	14	16
Тема 9. Транспортная задача.	1		1	14	16
<i>Итого по разделу 2</i>	3		3	58	64
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	6		6	132	144

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Какие самостоятельные разделы включает дискретная математика и кем они были основаны?
2. Понятие множества, подмножества, равенства множеств, семейства множеств, универсума, булеана.
3. Мощности конечных и бесконечных множеств.
4. Определение основных операций над множествами и их свойства.
5. Алгебра множеств, примеры, основные тождества алгебры множеств.
6. Упорядоченные множества, прямое произведение множеств.
7. Соответствия и их основные виды.
8. Функции и их основные виды.
9. Отношения, задание отношений, их свойства, примеры.
10. Определения основных видов отношений, примеры.
11. Наибольшие и наименьшие, максимальные и минимальные элементы частично упорядоченных множеств, примеры.
12. Мажоранта, миноранта, супремум и инфимум частично упорядоченных множеств, примеры.
13. Понятия группы и подгруппы, примеры.
14. Правила произведения и суммы в комбинаторике, примеры их применения.
15. Определения перестановки, комбинации и размещения без повторения элементов, примеры их применения.
16. Определения перестановки, комбинации и размещения с повторением элементов, примеры их применения.
17. Подстановки, инверсия подстановки.
18. Тождества биномиальных коэффициентов.
19. Определение нечеткого множества, основные понятия и операции с нечеткими множествами.
20. Определение графа, подграфа, части графа, виды графов.
21. Определение пути (маршрута) в графе, виды путей.
22. Операции над графами.
23. Способы изображения графов.
24. Степень и связность вершин графов, деревья.
25. Эйлеровы и гамильтоновы графы и цепи.
26. Алгоритм поиска кратчайшего пути на графе.

27. Алгоритм построения экономического остоного дерева.
28. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайших путей на ориентированных графах.
29. Транспортные сети, основные понятия.
30. Алгоритм поиска увеличивающей цепи в транспортной сети.
31. Алгоритм поиска наибольшего потока в транспортной сети.
32. Формулировка транспортной задачи и алгоритм ее решения.

7.2. Тематика докладов

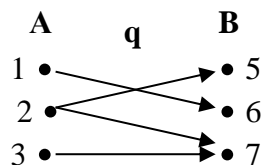
1. Основные математические достижения основоположников дискретной математики.
2. Доказательство мощности булеана конечного множества.
3. Доказательство дистрибутивных законов алгебры множеств.
4. Доказательство основных тождеств алгебры множеств (в том числе законов де Моргана).
5. Примеры алгебр множеств.
6. Доказательство мощности множества всех точек отрезка $[0,1]$.
7. Примеры использования известных видов функций в экономике.
8. Доказательство теоремы про невозможность существования разных наименьших (наибольших) элементов частично упорядоченных множеств.
9. Примеры разных видов отношений в экономике.
10. Примеры групп и подгрупп.
11. Доказательство правила суммы в комбинаторике.
12. Доказательство количества перестановок, сочетаний и размещений для множеств без повторения и с повторением элементов.
13. Доказательство основных тождеств биномиальных коэффициентов.
14. Теоретико-множественная модель функционирования системы управления.
15. Основные свойства деревьев.
16. Доказательство теоремы Эйлера.
17. Примеры эйлеровых и гамильтоновых графов и цепей.
18. Применение теории графов для анализа систем управления.
19. Основные определения алгебры суждений.
20. Аксиомы, основные теоремы и тождества алгебры логики.
21. Функции алгебры логики.
22. Основные понятия теории автоматов.
23. Синтез микропрограммного автомата.
24. Основные понятия про алгоритмы.
25. Принцип вычислительных действий машины Тьюринга.

7.3. Индивидуальные задания

Темы 1-3. Вариант задания.

Задание 1. Упростить выражение: $A \cup (\overline{A \cup B})$

Задание 2. Дать полную характеристику соответствию:



Задание 3. Доказать счётность множества: $\{5, 3, 11, 7, 17, 11, 23, 15, \dots\}$

Задание 4 Определить \min и \max элементы частично упорядоченного множества $A = \{2, 5, 7, 10, 14\}$ отношением R : a делитель b

Задание 5. Записать матрицей смежностей отношение R : сумма чётна или кратна трём, заданное на множестве $A = \{1, 3, 6, 8, 11, 14\}$

Задание 6. Классифицировать отношение, заданное на множестве $A = \{1, 2, 3, 4\}$ графом:



Задание 7. Классифицировать отношение, заданное на множестве $A = \{1, 2, 3, 4\}$ списком пар: $R = \{(1,1), (1,2), (1,4), (2,1), (2,4), (1,4), (3,3), (3,4), (4,4)\}$

Темы 4-5. Вариант задания.

Задание 1. Зная бином Ньютона: $(x + y)^n = \sum_{k=0}^n C_n^k x^k y^{n-k}$, определить $\sum_{k=0}^n C_n^k = ?$

Задание 2. Сколько упорядоченных подмножеств имеет множество $A = \{2, 5, 7, 10\}$?

Задание 3. Бросают 3 игральные кости. Сколько существует способов выпадения костей так, чтобы грани были одинаковы или попарно различны?

Задание 4. Определить число инверсий в подстановке:

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 7 & 3 & 6 & 8 & 2 & 9 & 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

Задание 5. Найти композицию двух подстановок $f \circ g$ и $g \circ f$, где f взять из задания 1, а g :

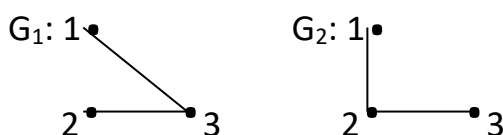
$$g = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 5 & 1 & 9 & 7 & 3 & 4 & 5 & 6 & 8 \end{pmatrix}$$

Задание 6. Даны два нечётких множества: $\tilde{A} = \{(x_1; 0,4), (x_2; 0,3), (x_4; 0,5), (x_6; 0,2)\}$ и $\tilde{B} = \{(x_1; 0,8), (x_3; 0,3), (x_4; 0,7), (x_5; 0,1)\}$. Определить степень равенства этих множеств.

Темы 6. Вариант задания.

Задание 1. Бинарное отношение R : сумма нечётна, заданное на множестве $A = \{7, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 22\}$, представить с помощью графа.

Задание 2. Найти композицию двух графов $G_2 \cdot G_1$, где

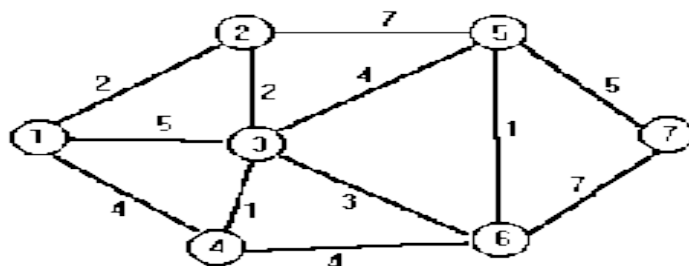


Задание 3. Для графов из задания 5 построить декартово произведение $G_2 \times G_1$.

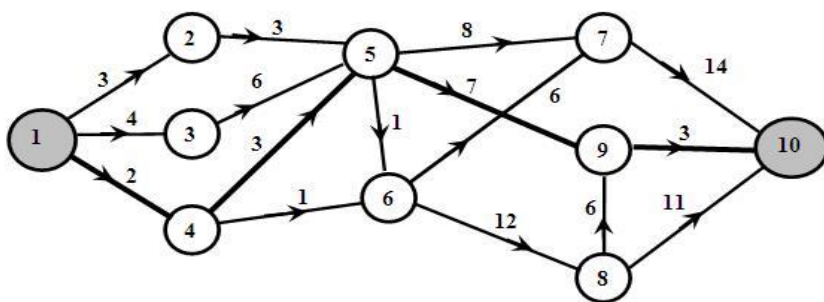
Темы 7. Вариант задания.

Задание 1. Найти кратчайший путь из 1 в 7

Задание 2. Построить экономическое остовное дерево

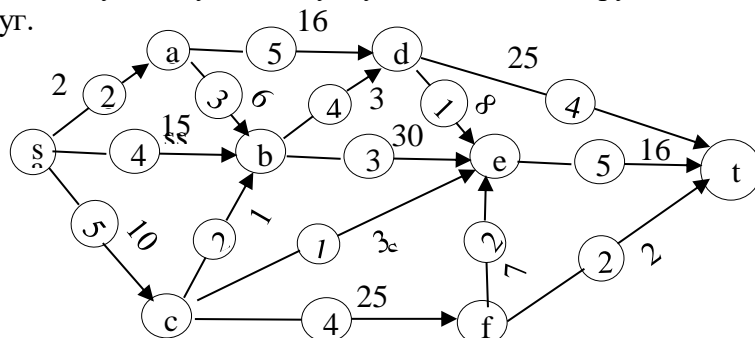


Задание 3. Найти кратчайший путь из 1 в 10 по алгоритму Дейкстры



Темы 8-9. Вариант задания.

В транспортной сети, приведенной ниже, с входом в точке s и выходом в точке t числа рядом с дугами означают условную длину дуги, а числа в кружочках означают пропускную способность дуг.



Задание 1. Найти максимальную величину потока транспортной сети $\varphi_0(t)$:

- алгоритмически;
- с помощью разрезом.

Задание 2. Решить транспортную задачу о минимальной стоимости передачи величины потока $\varphi(t)=10$

7.3. Образец содержания контрольной работы.

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет: Учётно-финансовый

Образовательная программа: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика (Профиль: Управление проектами цифровой экономики)

Очная форма обучения. Семестр: 2

Очно-заочная форма обучения. Год: 1

Учебная дисциплина: Дискретная математика

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

ВАРИАНТ № n

- Понятие множества, подмножества, равенства множеств, семейства множеств, универсума, булеана.
- Операции над нечёткими множествами.
- Задача.

Утверждено на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Преподаватель _____

Задача к варианту № n**Задание 1.** Определить число инверсий в подстановке:

$$\mathbf{f} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 2 & 1 & 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

Задание 2. Найти композицию двух подстановок \mathbf{f}, \mathbf{g} , где \mathbf{f} взять из задания 1, а

подстановка \mathbf{g} :
$$\mathbf{g} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 5 & 1 & 9 & 7 & 3 & 4 & 5 & 6 & 8 \end{pmatrix}$$

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Формами поточного контроля знаний являются:

Контроль знаний теоретического материала проводится в виде опроса на лекциях и лабораторных занятиях.

Контроль практического применения теоретического материала проводится в виде решения практических заданий на лабораторных занятиях и на СРС.

Итоговая зачётная оценка выставляется по результатам поточного контроля, который состоит суммы оценок за контрольные работы по каждому разделу (с удельным весом каждого раздела 50%).

Итоги поточного контроля проводятся в два этапа. Итоги 1-й этапа проводятся в начальных числах апреля, итоги 2-й этапа проводятся в конечных числах мая. Каждый этап оценивается максимально возможными баллом 50 баллами.

Организационно-учебная работа студента в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и лабораторных занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач у доски и т.п.).

Самостоятельная и индивидуальная работа студентов (СРС и ИРС) оценивается по написанию рефератов по исследуемой проблематике, не охваченной лекционным материалом и обязательными лабораторными заданиями (максимально 2 реферата, каждый из которых приходится на отдельный содержательный модуль), а также *ИРС* оценивается по выполнению дополнительных и расчетных заданий, закрепляющих теоретические положения по материалам СРС.

Система оценивания академических достижений студентов в поточном контроле

Вид работы	Баллы
Организационно-учебная работа студента в аудитории	6
Выполнение лабораторных работ	60
Индивидуальная работа студента	7
Самостоятельная работа	7
Контрольная работа №1 и №2	20
Итоговое количество баллов	100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет

90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

2) для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и лабораторные занятия по дисциплине «Дискретная математика» проводятся в учебных лабораториях:

– учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 101: г. Донецк, ул. Челюскинцев, 198а) – комплект учебной мебели на 14 посадочных места, комплект рабочего места преподавателя, магнитная доска; компьютер в комплекте с выходом в сеть мультимедийный проектор, ноутбук Учебные, учебно-методические материалы для организации учебного процесса;

– зал электронной информации. Используется для самостоятельной работы обучающихся (ауд. № 104-а: г. Донецк, пр. Гурова, – комплект учебной мебели на 50 посадочных мест, компьютер в комплекте (2 шт.).

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных.

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Андерсон, Джеймс А. Дискретная математика и комбинаторика. - Пер. с англ. — М. : Издатель- Издательский дом "Вильямс", 2004. — 960 с
2. Белоусов А.И., Ткачев СБ. Дискретная математика: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 3-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. -744 с
3. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике: Учеб. пособие. — 3-е изд., перераб. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 416 с.
4. Гладков, Л.А. Дискретная математика / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. - М.: Физматлит, 2014. - 496 с.
5. Горбатов В. А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика. — М.: Наука. Физматлит, 2000.—544с
6. Дискретная математика: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, 27.03.05 Инноватика, 38.03.01 Экономика (профиль: математические методы в экономике)/ сост. В.А. Косюк. – Донецк: ДонГУ, 2023.- 175с.
7. Ильинская, И. П. Дискретная математика. Сборник задач ; Комбинаторика, графы, вероятность. сб. задач / И. П. Ильинская, А. И. Ильинский ; Харьковский нац. ун-т им. В. Н. Каразина. Харьков : ХНУ им. В. Н. Каразина, 2008. - 103 с.
8. Макоха А. Н., Сахнюк П. А., Червяков Н. И. Дискретная математика: Учеб. пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 368 с.
9. Москинова Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях. - М.: Логос, 2000. - 240 с.
10. Плотников А.Д. Дискретная математика: Уч. пособие. – М.: ООО «Новое знание», 2006. – 338 с.

11. Романовский И.В. Дискретный анализ: Уч. пособие для студентов, специализирующихся по прикладной математике и информатике; изд-е 2-е исправленное. СПб: Невский проспект, 2000. – 240 с.: ил.
12. Соболева Т.С. Дискретная математика: учебник для студ. вузов / Т. С.Соболева, А. В.Чечкин; под ред. А. В.Чечкина. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 256 с.
13. Судоплатов, С.В. Дискретная математика учебник для вузов/ С.В.Судоплатов, Е.В.Овчинникова. Новосиб. гос. техн. ун-т. - Изд. 2-е. - М. : ИНФРА-М ; Новосибирск : НГТУ, 2005. - 255 с.
14. Тишин В. В. Дискретная математика в примерах и задачах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 352 с: ил.
15. Практикум по дискретной математике. /Сост. Ермаков В.И., Ерохина Т.А., М. Н. Максименко, О. Л. Шеметкова. - М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2007. - 91 с.
16. Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику : учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" / С. В. Яблонский. - Изд. 5-е. - М. : Высш. шк., 2008. - 384 с.

Дополнительная литература

17. Акимов О.Е. Дискретная математика. Логика, группы, графы. - 2-е изд.- М., Лаборатория базовых знаний, 2001. - 376 с. - "Технический университет".
18. Алескеров Ф.Т., Хабина Э.Л., Шварц Д.А. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. - М., ГУ ВШЭ, 2006. - 300с.
19. Аляев Ю.А. Тюрин С.Ф. Дискретная математика и математическая логика. — М.: Финансы и статистика, 2006. — 368 с.
20. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: Графы, матроиды, алгоритмы: Учебное пособие. 2-е изд.- Лань, 2010. - 368 с.
21. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. - М.: ФИМА, МЦНМО, 2006. - 400 с.
22. Гашков, С.Б. Дискретная математика: Учебник и практикум для академического бакалавриата / С.Б. Гашков, А.Б. Фролов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 423 с.
23. Зыков А.А. Основы теории графов.- М.: Вузовская книга, 2004. — 664 с.
24. Компьютерная дискретная математика./ М.Ф. Бондаренко и др. — Х.: Компания «СМИТ», 2004. — 480 с.
25. Косюк В.А, Шишковский Г.И. Синтез микропрограммных автоматов: Методическое пособие.— Донецк: Изд-во «Апекс», 2004. — 40 с.
26. Лавров И. А.,Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов.— М.: Физматлит, 2004. -256 с.
27. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2007. — 364 с: ил.
28. Редькин Н.П. Дискретная математика. - СПб, Изд. Лань, 2003. - 96 с.
29. Хаггард, Г. Дискретная математика для программистов: Учебное пособие / Г.Хаггард, Д. Шлипф, С. Уайтсайдс; Пер. с англ. Н.А. Шихова; Под ред. А.А. Сапоженко. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2012. - 627 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. — Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.01.2023). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный.

2. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк : НБ ДонГУ, 1999– . – URL: <http://catalog.donnu.education> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный;
3. Учебники и другие книги по математике URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный
4. Интернет-библиотека Виталия Арнольда URL: <http://ilib.mcsme.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный;
5. Техническая библиотека URL: <http://techlibrary.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный;
6. Научные журналы ФГБОУ ВО «ДонГУ» URL: <http://donnu.ru/science/journals> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.
7. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
8. Конспект курса: Дискретная математика. Е.В. Просолупов, 2009,-237с. [Электронный ресурс библиотеки СПбГУ]. Режим доступа: <http://apmath.spbu.ru>
9. Электронная библиотека KnigaFund [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://knigafund.ru/> Дискретная математика

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: Arena, Audit Expert, FreeLab, Scilab, R Studio, Python, Eclipse, Free Pascal, Marketing Exper, Tries Mode, Prolog, Powersim, ER-win, Антивирус Касперского, Linux Fedora, Statistica, Libre Office, Maple, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Blender, Win QSB, MSM, Project expert, Sales Expert, 1С Предприятие, statistica neural networks, Business Studio, Visual Basic, КОМПАС-3D LT, Paint.NET, Gimp.