Нестеренко Ирина Юрьевна
Подписано цифровой подписью: Нестеренко Ирина Юрьевна
Дата: 2024.10.21 16:23:31 +05'00'

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора УрСЭИ (филиал)
ОУП ВО "АТиСО" по УВР
_____О.В. Зубкова
23.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Дискретная математика

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)
Корпоративные информационные системы

Квалификация выпускника
Бакалавр

Кафедра: Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин

Разработчики программы:
Гончарова Елена Ивановна

Программа обсуждена на заседании кафедры Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин
протокол № 7 от 18.03.2024

Заведующий кафедрой Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин
_____Маскайкин Е. П.

18.03.2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 3
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 3
2.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине 3
2.2. Результаты освоения образовательной программы 3
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 4
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 5
5.1. Содержание дисциплины (модуля) 5
5.2. Разделы / темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий 7
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) 8
7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА 12
8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 13
9. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 13
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:

привитие навыков современных видов математического мышления в области дискретной математики, использование методов дискретной математики в практической деятельности, обучение методам использования моделей дискретной
математики к решению информационных и экономических задач.

Задачи:

1. дать ясное понимание необходимости изучения дискретной математики как части математического образования в общей подготовке специалиста, в том числе выработать представление о роли и месте дискретной математики в современной цивилизации культуре.
2. ознакомить слушателей с основами комбинаторики, теории автоматов, теории графов и их приложениями к задачам математической кибернетики.
3. привить навыки свободного обращения с основными дискретными объектами и корректного употреблении понятий и символов дискретной математики для выражения количественных и качественных отношений реального мира.
4. показать примеры эффективного использования основных понятий и методов дискретной математики на практике.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины Дискретная математика направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Категория (группа) ОПК	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижений универсальной компетенции
Производственно-технологические	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности..

2.2. Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

1. алгебру логики.

2.основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста.
3.основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями.
4.логику предикатов, бинарные отношения и их виды, элементы теории отображений и алгебры подстановок.
5.основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам.
6.метод математической индукции.
7.алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов.
8.основы теории графов, элементы теории автоматов.

Уметь:

1.применять методы дискретной математики.
2.строить таблицы истинности для формул логики.
3.представлять булевы функции в виде формул заданного типа.
4.выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач.
5.выполнять операции над предикатами.
6.исследовать бинарные отношения на заданные свойства.
7.выполнять операции над отображениями и подстановками, выполнять операции в алгебре вычетов.

Владеть (навыки и/или опыт деятельности):

1.методами математического моделирования.
2.основными инструментами «Дискретной математики», используемыми для анализа социально-экономических задач и процессов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль "Корпоративные информационные системы".

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины	Всего часов		
	Для очной формы обучения	Для очно-заочной формы обучения	Для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/часов)	3 / 108	0 / 0	3 / 108
Контактная работа – аудиторные занятия:	76		14
Лекции	36		6
Семинары, практические занятия	36		8
Контактная работа (зачет, экзамен, курсовая работа)	4		
Самостоятельная работа обучающегося			85
Промежуточная аттестация	32		9
Вид промежуточной аттестации	Экзамен		Экзамен

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Метод математической индукции.
Стандартный ММИ. Возвратный ММИ. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство Коши.

Тема 2. Булевы функции и логика высказываний. Логические операции и основные логические тождества.
Понятие высказывания. Булевы функции. Основные логические операции. Таблицы истинности. Равносильные (равные) высказывания. Основные логические тождества (законы). Доказательства тождеств.

Тема 3. Нормальные и совершенные нормальные формы булевых функций.
Элементарные конъюнкция (ЭК) и дизъюнкция (ЭД). Определение ДНФ и КНФ. Теоремы о ДНФ и КНФ. Полные элементарные конъюнкция (ПЭК) и дизъюнкция (ПЭД). Определение СДНФ и СКНФ. Теоремы о СДНФ и СКНФ.

Тема 4. Полиномы Жегалкина.
Сложение по модулю. Определение многочлена Жегалкина. Теорема о полиноме Жегалкина. Приведение к многочлену Жегалкина.

Тема 5. Практическое приложение булевой алгебры.
Формализация и упрощение параллельно-последовательных переключательных схем. Упрощение произвольных переключательных схем. Решение логических задач.

Тема 6. Дискректный анализ.
Замкнутые и полные классы булевых функций. Двойственные и самодвойственные булевы функции. Монотонные булевы функции. Линейные булевы функции. Теорема о функциональной полноте. Шефферовы функции. Примеры функционально полных базисов. Проверка системы булевых функций на полноту.

Тема 7. Введение в теорию множеств.
Понятие множества. Основные определения, терминология. Основные теоретико- множественные операции. Круги Эйлера (диаграммы Венна). Основные теоретико-множественные тождества. Булеан (степень) множества. Декартовы произведения. Декартова степень.

Тема 8. Отображения, отношения, предикаты.
Основные определения, терминология. Отображения. Области определения и
значений. Образы и прообразы элементов и множеств. Суперпозиция отображений. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Сужение отображения. Обратные отображения. Предикаты. Операции. Обратные предикаты. Отношения. Суперпозиция отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка. Частично упорядоченные множества (ЧУМ). Линейно упорядоченные множества (ЛУМ). Лексикографический порядок.

Тема 9. Комбинаторика.
Основные принципы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Свойства сочетаний. Перестановки с повторениями, размещения с повторениями, сочетания с повторениями. Бином Ньютона, следствия. Формула включений и исключений. Беспорядки.

Тема 10. Теория графов.

Основные понятия и определения. Дополнительные и самодополнительные графы. Матричные представления графов. Маршруты, цепи, циклы. Метрические характеристики графов. Подграфы. Операции над графами. Двудольные графы. Деревья. Алгоритм Краскала. Эйлеровы графы. Теорема о разложении графа на попарно реберно-непересекающиеся цепи. Гамильтоновы графы. Планарные графы. Теорема Фари (Вагнера). Теорема Эйлера. Критерий Понтрягина-Куратовского. Раскраски. Хроматический полином. Типы орграфов. Матричные представления орграфов. Достижимость вершин в орграфе. Нахождение сильных компонент. Базы и антибазы. Независимые множества вершин в орграфах. Доминирующие множества вершин в орграфах.

Основы математической логики
Лекционные занятия: Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения. Законы логики. Равносильные преобразования. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.
Практические занятия: Решение задач.
Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Элементы теории множеств.
Лекционные занятия: Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств. Отношения. Бинарные отношения и их свойства. Теория отображений. Алгебра подстановок.
Практические занятия: решение заданий на выполнение операций над множествами.
Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Логика предикатов.
Лекционные занятия: Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
Практические занятия: Решение задач.
Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Элементы теории графов.
Лекционные занятия: Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графов. Матрицы смежности и инциденций для графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.
Практические занятия: Решение задач.
Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Элементы теории алгоритмов.
Лекционные занятия: Основные определения. Машина Тьюринга.
Практические занятия: Решение задач с частными производными.
Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

5.2 Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий
Общая трудоемкость изучения дисциплины по учебному плану: З.Е. (часов) 3/108

Форма обучения: очная Вид контроля: Экзамен

№	Наименование темы	Всего	Лекции	Семинары	Консультации / Аттестация	Самостоятельная работа	Компетенции	Литература (ссылка на номер)
1	Тема 1. Метод математической индукции.	4	2	2			ОПК-1	Л.1-6
2	Тема 2. Булевы функции и логика высказываний. Логические операции и основные логические тождества.	4	2	2			ОПК-1	Л.1-6
3	Тема 3. Нормальные и совершенные нормальные формы булевых функций.	4	2	2			ОПК-1	Л.1-6
4	Тема 4. Полиномы Жегалкина.	4	2	2			ОПК-1	Л.1-6
5	Тема 5. Практическое приложение булевой алгебры.	4	2	2			ОПК-1	Л.1-6
6	Тема 6. Дискрентный анализ.	4	2	2			ОПК-1	Л.1-6
7	Тема 7. Введение в теорию множеств.	4	2	2			ОПК-1	Л.1-6
8	Тема 8. Отображения, отношения, предикаты.	4	2	2			ОПК-1	Л.1-6
9	Тема 9. Комбинаторика.	4	2	2			ОПК-1	Л.1-6
10	Тема 10. Теория графов.	6	3	3			ОПК-1	Л.1-6
11	Основы математической логики	6	3	3			ОПК-1	Л.1-6
12	Элементы теории множеств.	6	3	3			ОПК-1	Л.1-6
13	Логика предикатов.	6	3	3			ОПК-1	Л.1-6
14	Элементы теории графов.	6	3	3			ОПК-1	Л.1-6
15	Элементы теории алгоритмов.	6	3	3			ОПК-1	Л.1-6
16	Консультации (контактная)	4			4			
17	Промежуточная аттестация (часов)	32			32			
	Всего часов	108	36	36	36			

Форма обучения: заочная Вид контроля: Экзамен

№	Наименование темы	Всего	Лекции	Семинары	Консультации / Аттестация	Самостоятельная работа	Компетенции	Литература (ссылка на номер)
1	Тема 1. Метод математической индукции.	6	1			5	ОПК-1	Л.1-6
2	Тема 2. Булевы функции и логика высказываний. Логические операции и основные логические тождества.	6	1			5	ОПК-1	Л.1-6
3	Тема 3. Нормальные и совершенные нормальные формы булевых функций.	6	1			5	ОПК-1	Л.1-6
4	Тема 4. Полиномы Жегалкина.	6	1			5	ОПК-1	Л.1-6
5	Тема 5. Практическое приложение булевой алгебры.	6	1			5	ОПК-1	Л.1-6
6	Тема 6. Дискрентный анализ.	6	1			5	ОПК-1	Л.1-6
7	Тема 7. Введение в теорию множеств.	6		1		5	ОПК-1	Л.1-6
8	Тема 8. Отображения, отношения, предикаты.	7		1		6	ОПК-1	Л.1-6

9	Тема 9. Комбинаторика.	7		1		6	ОПК-1	Л.1-6
10	Тема 10. Теория графов.	7		1		6	ОПК-1	Л.1-6
11	Основы математической логики	7		1		6	ОПК-1	Л.1-6
12	Элементы теории множеств.	7		1		6	ОПК-1	Л.1-6
13	Логика предикатов.	7		1		6	ОПК-1	Л.1-6
14	Элементы теории графов.	7		1		6	ОПК-1	Л.1-6
15	Элементы теории алгоритмов.	8				8	ОПК-1	Л.1-6
16	Промежуточная аттестация (часов)	9			9			
	Всего часов	108	6	8	9	85		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Самостоятельная работа включает следующие ее виды:
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- самоподготовка к практическим и другим видам занятий – расчетно-аналитическая работа по индивидуальному учебному заданию;
-самостоятельная работа слушателей при подготовке к итоговому тестированию.

Эти виды работ предполагают:
- самостоятельную работу слушателя в библиотеке;
- изучение материалов специализированных сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников, методических материалов, представленных на сайте УрСЭИ);

Задания для самостоятельной работы слушателей включают в себя:
- выполнение тестовых заданий, размещенных в программной оболочке Moodle – по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовка докладов по отдельным вопросам курса.

Указания и задания по самостоятельной работе выдаются на практических занятиях с учетом индивидуального уровня освоения материала слушателями.

Перечень вопросов для самостоятельной работы

1. Основные понятия теории множеств. Диаграмма Венна.
2. Операции над множествами.
3. Свойства операций над множествами.
4. Выпуклые и невыпуклые множества на плоскости. Числовые множества.
5. Векторы, прямые произведения, проекции векторов.
6. Правило сравнения векторов по предпочтению.
7. Бинарные отношения. Основные понятия. Представления отношений в ЭВМ.
8. Свойства отношений.
9. Эквивалентность и порядок.
10. Операции над отношениями.
11. Соответствия. Основные определения. Свойства соответствий.
12. Функции. Основные виды функций.
13. Операции.
14. Гомоморфизмы и изоморфизмы.
15. Основные понятия и операции логики высказываний.
16. Алгебра логики.
17. Эквивалентные преобразования логических формул.
18. Булева алгебра.
19. Построение булевой формулы по таблице истинности.
20. Приведение булевых формул к ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ.
21. Принцип двойственности в логике высказываний. Булева алгебра и теория множеств.
22. Предикаты. Основные понятия. Соответствия между предикатами, функциями и отношениями.
23. Кванторы.
24. Выполнимость и истинность в логике предикатов.
25. Эквивалентные соотношения для предикатных формул.
26. Префиксная нормальная форма. Приведение к ПНФ.
27. Основные понятия теории графов.
28. Способы задания графов.
29. Операции над частями графа. Графы и бинарные отношения.
30. Степени вершин графа.
31. Маршруты, цепи, циклы, деревья.
32. Расстояния в графе.
33. Задача о кенигсбергских мостах. Эйлеровы циклы.
34. Понятие алгоритма, его характерные черты. Три основных направления в теории алгоритмов.
35. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Примеры.
36. Машина Тьюринга. Пример.

Тема 1. Метод математической индукции.
Практические задания
Доказать методом математической индукции заданное свойство.

Тема 2. Булевы функции и логика высказываний. Логические операции и основные логические тождества.
Вопросы для дискуссии

Сформулируйте понятие высказывания. Приведите примеры высказываний и предложений, таковыми не являющимися.
Дайте определения основных логических операций.
Какова зависимость количества строк таблицы истинности булевой функции от числа логи-ческих переменных?
Какая форма высказывания называется ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ?
Перечислите шаги алгоритма приведения высказывания к ДНФ, КНФ с помощью логических преобразований.
Перечислите шаги алгоритма приведения высказывания к СДНФ, СКНФ с помощью таблицы истинности.

Практические задания

(групповое задание) 1) Доказать заданное логическое тождество. 2) Построить таблицу истинности для заданной функции. 3) Привести функцию к ДНФ, СДНФ. 4) Привести данную функцию к многочлену Жегалкина тремя способами.¶

Тема 3. Нормальные и совершенные нормальные формы булевых функций.

Вопросы для дискуссии

Сформулируйте понятие высказывания. Приведите примеры высказываний и предложений, таковыми не являющимися.
Дайте определения основных логических операций.
Какова зависимость количества строк таблицы истинности булевой функции от числа логи-ческих переменных?
Какая форма высказывания называется ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ?
Перечислите шаги алгоритма приведения высказывания к ДНФ, КНФ с помощью логических преобразований.
Перечислите шаги алгоритма приведения высказывания к СДНФ, СКНФ с помощью таблицы истинности.

Практические задания

(групповое задание) 1) Доказать заданное логическое тождество. 2) Построить таблицу истинности для заданной функции. 3) Привести функцию к ДНФ, СДНФ. 4) Привести данную функцию к многочлену Жегалкина тремя способами.¶

Тема 4. Полиномы Жегалкина.

Практические задания

(групповое задание) 1) Доказать заданное логическое тождество. 2) Построить таблицу истинности для заданной функции. 3) Привести функцию к ДНФ, СДНФ. 4) Привести данную функцию к многочлену Жегалкина тремя способами.¶

Тема 5. Практическое приложение булевой алгебры.

Практические задания

(групповое задание) Решить логическую задачу, применяя методы алгебры высказываний.

Тема 6. Дискректный анализ.

Вопросы для дискуссии

Дайте определение замкнутых и полных классов булевых функций. Приведите примеры.
Дайте определение двойственных и самодвойственных булевых функций. Приведите приме-ры.
Дайте определение монотонной булевой функции. Приведите примеры.
Какие булевы функции называются линейными? Приведите примеры.
Сформулируйте теорему Поста о функциональной полноте.

Практические задания

(групповое задание) Проверить принадлежность основным замкнутым классам данной булевой функции.

Тема 7. Введение в теорию множеств.
Вопросы для дискуссии
Сформулируйте понятие множества. Перечислите известные Вам способы задания множества.
Дайте определения основных операций над множествами.
Дайте определение n- местного предиката. Приведите примеры.
Какое отображение называется инъективным? Приведите примеры инъекции и отображения, не являющегося инъективным.
Какое отображение называется сюръективным? Приведите примеры сюръективного отобра-жения и отображения, таковым не являющимся.
Что такое биекция? Приведите примеры.

Тема 8. Отображения, отношения, предикаты.
Вопросы для дискуссии
Сформулируйте понятие множества. Перечислите известные Вам способы задания множе-ства.
Дайте определения основных операций над множествами.
Дайте определение n- местного предиката. Приведите примеры.
Какое отображение называется инъективным? Приведите примеры инъекции и отображения, не являющегося инъективным.
Какое отображение называется сюръективным? Приведите примеры сюръективного отобра-жения и отображения, таковым не являющимся.
Что такое биекция? Приведите примеры.
Практические задания
(групповое задание) 1) Придумать отношения, обладающее и отношение, не обладающее определенным свойством, указанным в задании. 2) Записать указанное свойство в матричной форме.

Тема 9. Комбинаторика.

Тема 10. Теория графов.
Практические задания
(групповое задание) 1) Решить логическую задачу, используя теорию графов. 2) Придумать практическое применение заданному алгоритму теории графов.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Балдин, К. В. Краткий курс высшей математики : учебник / К. В. Балдин, Е. Л. Макриденко, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 510 с. : ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684195 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04146-4. – Текст : электронный.

2. Милевский, А. С. Дискретная математика : учебное пособие для экономических специальностей : [16+] / А. С. Милевский ; Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), Кафедра «Информационные системы цифровой экономики». – Москва : Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2021. – 94 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703279 . – Текст : электронный.

3. Лекции по дискретной математике : учебник : [16+] / М. Н. Вялый, В. В. Подольский, А. А. Рубцов [и др.]. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. – 496 с. : ил. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615644 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7598-1782-6 (в пер.). – ISBN 978-5-7598-2212-7 (e-book). – DOI 10.17323/978-5-7598-1782-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Окулов, С.М. Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике : [16+] / С.М. Окулов. – 4-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 425 с. : ил. – (Педагогическое образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848. – Библиогр.: с. 414 - 415. – ISBN 978-5-00101-684-7. – Текст : электронный.

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

6. Марченков, С. С. Избранные главы дискретной математики : учебное пособие : [16+] / С. С. Марченков. – Москва : Физматлит, 2023. – 190 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=704843 . – Библиогр.: с. 182-183. – ISBN 978-5-9221-1969-6. – Текст : электронный.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программное обеспечение

№	Наименование	Описание
1	Adobe Acrobat Reader	Программное обеспечение для чтения файлов в формате PDF.
2	MS Office 2007 - 2019	Офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем Windows, Windows Phone, Android, macOS, iOS. В состав пакета входит ПО для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами и др.
3	Google Chrome, Mozilla Firefox, Яндекс Браузер	Интернет-браузеры.

Интернет-ресурсы, информационные и справочные системы

№	Наименование	Описание
1	Математический форум Math Help Planet	http://mathhelpplanet.com/static.php
2	Сайт, содержащий алгоритмы решения различных математических задач	http://math.semestr.ru
3	Сайт содержит программы MATLAB с алгоритмами для математических расчетов и графической визуализации	http://www.mathworks.ru

9. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения, в которых проводятся занятия, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий. Данные аудитории оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, находящиеся в учебных аудиториях:

- персональный компьютер или ноутбук (для преподавателя) с выходом в сеть интернет;
- проектор;
- аккустическая система
- экран для проектора;
- доска маркерная (ученическая доска);

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой и имеют возможность подключения к сети интернет и обеспечивают доступ к электронной информационно-образовательной среде академии.

10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

- лекции;
- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях и сформулированные в домашних заданиях;
- письменные или устные домашние задания;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим/лабораторным занятиям, выполнение указанных выше письменных/устных заданий, работа с литературой.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- круглые столы;
- групповые дискуссии и проекты;
- обсуждение результатов работы студенческих исследовательских групп.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

№	Подразделение	ФИО	Подпись	Дата
1	Кафедра экономики	О.В. Зубкова		23.04.2024
2	Кафедра МиУП	Е.В. Маскайкина		23.04.2024
3	Кафедра ГЕМД	Е.П. Маскайкин		23.04.2024
4	Учеб. метод. отдел	Н.С. Ульянова		23.04.2024
5	Библиотека	Г.В. Шпакова		23.04.2024