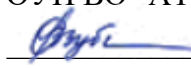


Нестеренко
Ирина
Юрьевна

Подписано цифровой
подписью: Нестеренко
Ирина Юрьевна
Дата: 2024.12.02
17:55:36 +05'00'

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Дискретная математика с элементами математической логики

Направление подготовки

09.02.07 Информационные системы и программирование
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Специалист по информационным системам

Квалификация выпускника

Специалист по информационным системам

Кафедра: Гуманитарных, естественно-научных и математических дисциплин

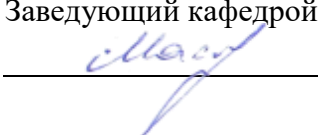
Разработчики программы:

Гончарова Елена Ивановна

Программа обсуждена на заседании кафедры Гуманитарных, естественно-научных и математических дисциплин

протокол № 7 от 18.03.2024

Заведующий кафедрой Гуманитарных, естественно-научных и математических дисциплин

 Маскайкин Е. П.

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 СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
5.1. Содержание дисциплины (модуля)	4
5.2. Разделы / темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий	5
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	6
7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	9
8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	10
9. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	11
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:

изучить основные понятия дискретной математики, развить комбинаторное мышление, логическую культуру, умения применять элементы математической логики и дискретной математики в будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

- 1.изучить логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.
- 2.научиться формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.
- 3.изучить основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований.
- 4.освоить основы языка и алгебры предикатов.
- 5.изучить основные принципы теории множеств.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины Дискретная математика с элементами математической логики направлено на формирование следующих компетенций:

универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Категория (группа) УК	Код и наименование универсальной компетенции
Общие компетенции	ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
Общие компетенции	ОК-2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

2.2. Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- 1.логические операции, формулы логики, законы алгебры 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.элементы теории отображений и алгебры подстановок.
- 6.основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам.
- 7.метод математической индукции.
- 8.алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов.
- 9.основы теории графов.
- 10.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.
- 8.выполнять операции в алгебре вычетов.
- 9.генерировать основные комбинаторные объекты.
- 10.находить характеристики графов.

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

Учебная дисциплина Дискретная математика с элементами математической логики в программе подготовки специалистов среднего звена входит в дисциплины цикла (раздела, профессионального модуля) "Математический и общий естественнонаучный учебный цикл" специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование профиль "Специалист по информационным системам".

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины	Всего часов	
Объем дисциплины	Для очной формы обучения	Для очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/часов)	0 / 116	0 / 116
Контактная работа – аудиторные занятия:		
Лекции	30	10
Семинары, практические занятия	30	10
Контактная работа (зачет, экзамен, курсовая работа)		
Самостоятельная работа обучающегося	56	96
Промежуточная аттестация		
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание дисциплины (модуля)

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 инцидентности 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: 3.Е. (часов) 0/90

Форма обучения: очная

Вид контроля: Зачет

№	Наименование темы	Всего	Лекции	Семинары	Консультации / Аттестация	Самостоятельная работа	Компетенции	Литература (ссылка на номер)
1	Основы математической логики	23	6	6		11	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
2	Элементы теории множеств.	23	6	6		11	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
3	Логика предикатов.	23	6	6		11	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
4	Элементы теории графов.	23	6	6		11	ОК-1 ОК-2	Л.1-6

5	Элементы теории алгоритмов.	24	6	6		12	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
	Всего часов	116	30	30		56		

Форма обучения: очно-заочная

Вид контроля: Зачет

№	Наименование темы	Всего	Лекции	Семинары	Консультации / Аттестация	Самостоятельная работа	Компетенции	Литература (ссылка на номер)
1	Основы математической логики	23	2	2		19	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
2	Элементы теории множеств.	23	2	2		19	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
3	Логика предикатов.	23	2	2		19	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
4	Элементы теории графов.	23	2	2		19	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
5	Элементы теории алгоритмов.	24	2	2		20	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
	Всего часов	116	10	10		96		

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.

Основы математической логики

Темы докладов, рефератов, сообщений

1. Понятие высказывания.
2. Основные логические операции.
3. Формулы логики.
4. Таблица истинности и методика её построения.
5. Законы логики. равносильные преобразования.
6. Понятие булевой функции.
7. Способы задания ДНФ, КНФ.
8. Операция двоичного сложения и её свойства
9. Многочлен Жегалкина.
10. Основные классы функций
11. Полнота множества.
12. Теорема Поста.

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 логических 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

Доказать методом математической индукции заданное свойство.

Элементы теории множеств.

Темы докладов, рефератов, сообщений

1. Общие понятия теории множеств.
2. Способы задания.
3. Основные операции над множествами и их свойства.
4. Декартово произведение множеств.
5. Отношения. Бинарные отношения и их свойств
6. Теория отображений. Алгебра подстановок.

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 отображения и отображения, таковым не являющимся.

Что такое биекция? Приведите примеры.

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.

Логика предикатов.

Вопросы для дискуссии

1. Понятие предиката.
2. Логические операции на предикатами.
3. Кванторы существования и общности.
4. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.

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.

Элементы теории графов.

Вопросы для дискуссии

1. Основные понятия теории графов.
2. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
3. Способы задания графов
4. Матрицы смежности и инцидентий для графа.
5. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.

Практические задания

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

Элементы теории алгоритмов.

Вопросы для дискуссии

- 1 Основные определения.
2. Машина Тьюринга.

Практические задания

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

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

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> . – ISBN 978-5-4499-1729-4. – DOI 10.23681/600488. – Текст : электронный.
2. Седова, Н. А. Дискретная математика : учебник для СПО / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 329 с. — ISBN 978-5-4488-0451-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89997.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89997>
3. 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.

Дополнительная литература

4. Богаченко, Н. Ф. Дискретная математика : комбинаторика, теория графов и шифры: практикум : [16+] / Н. Ф. Богаченко, С. В. Усов ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019. – 56 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575760> . – ISBN 978-5-7779-2377-6. – Текст : электронный.
5. Дискретная математика : учебное пособие для СПО / И. П. Болодурина, Т. М. Отрыванкина, О. С. Арапова, Т. А. Огурцова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0706-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91863.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Шмырин, А. М. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для СПО / А. М. Шмырин, И. А. Седых. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-88247-960-1, 978-5-4488-0751-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92827.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/92827>

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

Программное обеспечение

№	Наименование	Описание
1	Open Office, Libre Office	Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом.
2	Adobe Acrobat Reader	Программное обеспечение для чтения файлов в формате PDF.
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.sememstr.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;
- акустическая 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:

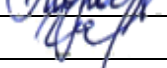
1. Стандартные методы обучения:

- 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