Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лиевин Оксана Владимировна
Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 13.10.2023 13:16:04
Уникальный программный ключ:
d85fa2f259a0913da9b0829998589175642618 1f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Снежинский физико-технический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СФТИ НИЯУ МИФИ)

Утверждаю:
Зам. руководителя по учебной и научно-методической работе
_____ Румянцев П.О.
«___»_____20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 08. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Снежинск
2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО): **09.02.01. Компьютерные системы и комплексы**

Организация-разработчик: СФТИ НИЯУ МИФИ

Разработчик:

Рассмотрена на ПК технического цикла

Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г.

Рекомендована учебно-методическим советом СФТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № ____ от «___» _____ 20___ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ 9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 10

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

1.1. Область применения программы

Примерная программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Примерная программа учебной дисциплины «Дискретная математика» может быть использована для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл(общепрофессиональные дисциплины).

1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

строить таблицы истинности для формул логики и упрощать формулы логики;

- представлять булевы функции в виде формул заданного типа, проверять множество булевых функций на полноту;

выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;

выполнять операции над предикатами, записывать области истинности предикатов;

- исследовать бинарные отношения на заданные свойства;

находить характеристики графов, выделять структурные особенности графов, исследовать графы на заданные свойства, строить для графов структурные представления заданных типов, применять аппарат теории графов для решения прикладных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- аппарат алгебры логики и теорию булевых функций;
- основы теории множеств;
- логику предикатов и бинарных отношений;
- основы теории графов.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 96 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часов;
самостоятельной работы обучающегося 32 часа.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	***Объем часов***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	*98*
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	*64*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	*32*
Итоговая аттестация в форме *дифференцированного зачета*	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Дискретная математика»

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** *(если предусмотрены)*	**Объем часов**	**Уровень освоения**
1	*2*	**3**	**4**
Раздел 1. Формулы логики		16	
Тема 1.1 Логические операции. Формулы логики.	**Содержание учебного материала**	4	
	1. Понятие высказывания. Основные логические операции (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Понятие формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Тождественно-истинные формулы. Понятие элементарного произведения; понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом. Понятия элементарной дизъюнкции и конъюнктивной нормальной формы (КНФ).		2
	Лабораторные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Практические занятия *(не предусмотрены)*	-	
	Контрольные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Построение таблицы истинности для формулы логики.	4	3
Тема 1.2. Законы логики. Равносильные преобразования	**Содержание учебного материала**	4	
	1. Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.		3
	Лабораторные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Практические занятия Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.	4	
	Контрольные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Самостоятельная работа обучающихся(не *предусмотрены)*	-	

Раздел 2. Булевы функции		28	
Тема 2.1. Функции алгебры логики. Операция двоичного сложения.	**Содержание учебного материала**	8	
	1. Понятие булева вектора (двоичного вектора). Соседние векторы. Противоположные векторы. Единичный N-мерный куб. Понятие булевой функции (функции алгебры логики). Способы задания булевой функции. Проблема представления булевой функции в виде формулы логики. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ. Понятие совершенной КНФ. Методика представления		2
	Лабораторные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Практические занятия Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ, совершенной КНФ, минимальной ДНФ.	4	
	Контрольные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Самостоятельная работа обучающихся *(не предусмотрены).*	-	
Тема 2.2. Полнота множества функций. Важнейшие замкнутые классы.	**Содержание учебного материала**	4	
	1. Понятие выражения одних булевых функций через другие. Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Замыкание множества функций. Понятие замкнутого класса функций. Важнейшие замкнутые классы: T0 (класс функций, сохраняющих константу 0), T1 (класс функций, сохраняющих константу 1), S (класс самодвойственных функций), L (класс линейных функций), M (класс монотонных функций). Теорема Поста. Шефферовские функции. Функция Шеффера и функция Пирса как простейшие шефферовские функции.		3
	Лабораторные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Практические занятия Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M; проверка множества булевых функций на полноту.	4	
	Контрольные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина.	4	
Раздел 3. Основы теории множеств		16	
Тема 3.1. Основы теории множеств	**Содержание учебного материала**	4	
	1. Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустое множество. Подмножество; количество подмножеств конечного множества. Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, теоретико-множественная разность) и их свойства. Формула количества элементов в объединении двух конечных множеств: |Л ***yj*** В | = |л| + |в| - |Л in В |; соответствующая формула для трех множеств. Декартово		3

	произведение множеств. Декартова степень множества. Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.		
	Лабораторные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Практические занятия Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов.	4	
	Контрольные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение теоретико-множественных операций.	8	
Раздел 4. Предикаты. Бинарные отношения		20	
Тема 4.1. Предикаты. Бинарные отношения	**Содержание учебного материала**	4	
	1. Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Понятие предикатной формулы; свободные и связанные переменные. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Понятие бинарного отношения; примеры бинарных отношений. Диаграмма бинарного отношения. Рефлексивные, симметричные, транзитивные бинарные отношения. Отношение эквивалентности; теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.		2
	Лабораторные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Практические занятия Определение логического значения для высказываний типов $\forall x\, P(x)$, $\exists x\, P(x)$, $\forall x\, \exists y\, P(x, y)$, $\exists x\, \forall y\, P(x, y)$; построение отрицаний к предикатам; формализация предложений с помощью логики предикатов.	8	
	Контрольные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Построение диаграммы бинарного отношения	8	
Раздел 5. Основы теории графов		16	
Тема 5.1. Неориентированные и ориентированные графы	**Содержание учебного материала**	4	
	1. Понятие неориентированного графа. Способы задания графа. Матрица смежности. Путь в графе. Цикл в графе. Связный граф. Компоненты связности графа. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа. Полный граф; формула количества рёбер в полном графе. Мосты и разделяющие вершины (точки сочленения). Расстояние между вершинами в графе: определение, свойства, методика нахождения.		3

	Эксцентриситет вершины. Радиус и диаметр графа. Центральные вершины. Изоморфные графы. Методика проверки пары графов на изоморфность. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера (критерий эйлеровости графа). Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Плоские графы. Грани плоской укладки плоского графа. Соотношения между количествами вершин, рёбер и граней в плоском графе. Примеры неплоских графов. Деревья и их свойства. Понятие ориентированного графа (орграфа). Способы задания орграфа. Матрица Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур). Понятие достижимости одной вершины из другой вершины в орграфе. Множество достижимости вершины. Матрица достижимости. Эквивалентность (взаимодостижимость) вершин в орграфе. Классы эквивалентных вершин. Диаграмма Герца. Бесконтурные орграфы. Теорема о существовании источника и стока в бесконтурном орграфе. Эйлеровы орграфы. Критерий эйлеровости орграфа. Гамильтоновы орграфы. Понятие ориентированного дерева. Понятие бинарного дерева. Дисбаланс вершины в бинарном дереве. Кодирование бинарных деревьев.		
	Лабораторные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Практические занятия Проверка графа на эйлеровость, гамильтоновость, плоскость. Запись матрицы достижимости и построение диаграммы Герца для ориентированного графа; решение задач на бинарные деревья.	8	
	Контрольные работы *(не предусмотрены)*	-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Понятие бинарного дерева сортировки, методика его построения для заданной последовательности поступающих элементов, использование его для организации хранения и поиска информации.	4	
Примерная тематика курсовой работы (проекта) *(не предусмотрены)*		-	
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) *(не предусмотрены)*		-	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Математика», кабинета «Информатики», библиотеки с читальным залом с выходом в сеть Интернет.

Оборудование учебного кабинета «Математика»: *стенды, плакаты, раздаточный материал.*

Технические средства обучения: *вычислительная техника, ПК, проектор, CD/DVD, аудиотехника.*

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

ЛИТЕРАТУРА

Основные источники:

1. Валуцэ И.И. Математика для техникумов. - М.: Наука, 1990
2. Григорьев В.П. Элементы высшей математики. Учебник. - М.: Академия, 2010. Допущено МО РФ
3. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Сборник задач по высшей математике 1-е изд. - М. : «Академия», 2010. Допущено МО РФ
4. Омельченко В.П. Математика. Учебное пособие. Ростов-н/Д: Феникс, 2008. Допущено МО РФ
5. Пехлецкий И.Д. Математика: учебник. - М., 2003.
6. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. Учебник для ССУЗов, 6-е изд., стер. «Академия»,2010. Допущено МО РФ в качестве учебника

Дополнительные источники:

1. Афанасьева О.В. Математика для техникумов на базе среднего образ.: Уч.пос. 2005
2. Богомолов Н.В. Математика: Учебник для ссузов. - М.: Дрофа, 2010
3. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. -М.: Наука,2005.
4. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике. -М.: Наука,2005.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевников Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) Учебное пособие для студентов втузов. - 6-е изд. - М. : «Мир и образование», 2007.
6. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. -М.: Вузовская книга, 2000

7. Колягин Ю.М., Ткачева М.В, Федерова Н.Е. и др. под ред. Жижченко А.Б. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 10 кл. - М., 2005.
8. Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика. - М.: Высшая школа, 1991.
9. Редькин Н. П. Дискретная математика. - СПб.: Лань, 2003. Допущено МО РФ
10. Соболь Б.В. Практикум по высшей математике. Ростов н/Д, Феникс, 2007г. Допущено МО РФ
11. Филимонова Е.В. Математика для ссуз Ростов-н/Д, 2005 гриф: Рекомендовано МО РФ

Интернет-ресурсы:

1. Собрание книг и публикаций по различным разделам математике, форум по решению задач(требуется регистрации) - http ://e-science. ru/math/
2. Образовательный сайт по математике. Представляет собой сборник часто встречаемых задач по математике (алгебре, геометрии, математическому анализу, теории вероятностей и т.д.) и решений этих задач. Цель сайта -помочь учащимся решить задачи, проверить свое решение - http: //www.math.by/
3. Собрание оригинальных исследовательских работ, обзорных научных статей, кратких сообщений из всех областей фундаментальной и прикладной математики - http: //mech. math.msu.su/
4. Практический сайт содержит этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3/)-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях - http://www.etudes.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Знать основные логические операции; понятия: формулы логики, таблицы истинности формулы логики и методику ее построения, тождественно-истинной формулы; дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ), упрощенную методику построения таблицы истинности для ДНФ; понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).	Тестирование, фронтальный (индивидуальный) опрос, самостоятельная работа

Знать понятие равносильности двух формул логики; законы логики; методику упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований	Тестирование, фронтальный (индивидуальный) опрос, самостоятельная работа
Уметь упрощать формулу логики равносильных с помощью преобразований.	Письменная работа, тестирование, практическая работа
Знать понятия булева вектора, соседних и противоположных булевых векторов; единичного N-мерного куба; булевой функции (функции алгебры логики) и способы ее задания; совершенной ДНФ, методику представления булевой функции в виде совершенной ДНФ; понятие совершенной КНФ, методику представления булевой функции в виде совершенной КНФ; минимальной ДНФ, методику представления булевой функции (N < 3) в виде минимальной ДНФ графическим методом;	Тестирование, фронтальный (индивидуальный) опрос, самостоятельная работа
Уметь изображать единичный N-мерный куб (с разметкой вершин булевыми векторами) в случаях N = 1, 2, 3; представлять булеву функцию в виде: совершенной ДНФ, совершенной КНФ, минимальной ДНФ графическим методом.	Тестирование, практическая работа, письменная работа
Знать операцию двоичного сложения и ее свойства; методику представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина.	Тестирование, фронтальный (индивидуальный) опрос, самостоятельная работа
Знать понятия: выражения одних булевых функций через другие, полноты множества функций, замкнутого класса, важнейшие замкнутые классы: T0, T1, S, L, M (определения этих классов, методику проверки булевой функции на принадлежность к этим классам); теорему Поста; понятие шефферовской функции; условие того, что функция является шефферовской; функции Шеффера и Пирса.	Тестирование, фронтальный (индивидуальный) опрос, самостоятельная работа
Уметь проверять булеву функцию на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M; проверять множество булевых функций на полноту (с помощью теоремы Поста); проверять, является ли функция шефферовской.	Письменная работа, тестирование, практическая работа
Знать понятия множества и подмножества; формулу количества подмножеств конечного множества; операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, декартово произведение, декартова степень) и их свойства; формулу количества элементов в объединении нескольких (двух, трех) конечных множеств; соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями; методику проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.	Тестирование, фронтальный (индивидуальный) опрос, самостоятельная работа
Уметь применять теоретико-множественные диаграммы; выполнять операции над множествами; решать задачи на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств; проверять теоретико-множественные соотношения с помощью формул логики.	Тестирование, фронтальный (индивидуальный) опрос, самостоятельная работа
Знать понятия предиката, области определения и области истинности предиката; операции над предикатами (обычные логические и кванторные); понятие предикатной формулы, понятия свободной переменной и связанной переменной; методику построения отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции; понятия рефлексивного бинарного отношения, симметричного бинарного отношения, транзитивного бинарного отношения, отношения эквивалентности, теорему о разбиении	Тестирование, фронтальный (индивидуальный) опрос, самостоятельная работа

множества на классы эквивалентности.	
Уметь записывать область истинности предиката; определять логическое значение для высказываний типов Vx P(x), Зx P(x), Vx Зy P(x, y), Зx Vy P(x, y); выделять в предикатной формуле свободные переменные и связанные переменные; строить отрицания к предикатам, содержащим кванторные операции; формализовывать предложения с помощью логики предикатов.	Письменная работа, практическая работа, индивидуальный опрос
Знать понятие неориентированного графа и основные определения, связанные с ним; теорему о сумме степеней вершин графа; формулу количества ребер в полном графе; алгоритм фронта волны в графе; методику выделения компонент связности в графе; понятие моста и разделяющей вершины; понятие расстояния между вершинами в графе и методику его нахождения; понятия эксцентриситета вершины, радиуса графа, диаметра графа, центральной вершины; понятие двудольного графа, методику проверки графа на двудольность, понятие полного двудольного графа; понятие изоморфности двух графов, методику проверки пары графов на изоморфность; понятие эйлерова графа, теорему Эйлера, методику нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе; понятие гамильтонова графа, плоского графа; соотношения между количествами вершин, рёбер и граней в плоском графе; простейшие примеры неплоских графов; понятие дерева, свойства деревьев.	Тестирование, фронтальный (индивидуальный) опрос, самостоятельная работа
Уметь записывать матрицу смежности для графа; находить количество рёбер в графе (с помощью теоремы о сумме степеней вершин графа); выделять компоненты связности в графе; определять, является ли данное ребро мостом или является ли данная вершина разделяющей; находить расстояние между двумя вершинами в графе; находить эксцентриситеты вершин, радиус и диаметр графа; проверять, является ли данный граф двудольным; проверять, являются ли два данных графа изоморфными (в простейших случаях); проверять, является ли данный граф эйлеровым; находить эйлеров цикл в эйлеровом графе; проверять, является ли данный граф гамильтоновым (в простейших случаях); проверять, является ли данный граф плоским (в простейших случаях); записывать для дерева с пронумерованными вершинами его код Пруфера; восстанавливать по коду Пруфера дерево с пронумерованными вершинами.	Письменная работа, тестирование, практическая работа
Знать понятие ориентированного графа (орграфа) и основные определения, связанные с ним; понятие достижимости вершин в орграфе, методику записи матрицы достижимости орграфа; понятие эквивалентности вершин в орграфе, методику построения диаграммы Герца для орграфа, понятие сильносвязного орграфа; понятие бесконтурного орграфа, теорему о существовании источника и стока в бесконтурном орграфе; понятие эйлерова орграфа, критерий эйлеровости орграфа; понятие гамильтонова орграфа; понятие ориентированного дерева; понятие бинарного дерева, понятие дисбаланса вершины в бинарном дереве; кодирование бинарных деревьев; понятие бинарного дерева сортировки, методику его построения, использование его для организации хранения и поиска информации.	Тестирование, фронтальный (индивидуальный) опрос, самостоятельная работа
Уметь записывать матрицу смежности для орграфа, находить степени входа и выхода вершин, выделять в	Письменная работа, тестирование, практическая работа
Уметь применять теоретико-множественные диаграммы; выполнять операции над множествами; решать задачи на подсчет количества	Тестирование, фронтальный

элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств; проверять теоретико-множественные соотношения с помощью формул логики.	(индивидуальный) опрос, самостоятельная работа