

Министерство образования Красноярского края
краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Зеленогорский техникум промышленных технологий и сервиса»

УТВЕРЖДАЮ
Директор КГБПОУ «Зеленогорский техникум
промышленных технологий и сервиса»

_____ С.П.Родченко
« ____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Дискретная математика

09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы

г. Зеленогорск, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика разработана на основе ФГОС СПО для специальности **09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы**, входящих в укрупненную группу специальностей **09.00.00 Информатика и вычислительная техника**.

Организация-разработчик: краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Зеленогорский техникум промышленных технологий и сервиса», г. Зеленогорск Красноярского края.

Разработчик:

Бянкина Елена Анатольевна, преподаватель КГБПОУ «Зеленогорский техникум промышленных технологий и сервиса».

Рассмотрено на заседании ЦМК педагогов
информационных и математических дисциплин
Председатель _____ А.А. Климова
Протокол № ____ от « ____ » _____ 2024 г.

Согласовано
зам. директора по УР
КГБПОУ «Зеленогорский техникум
промышленных технологий и сервиса»
_____ И.А. Полещук

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Паспорт программы учебной дисциплины | 4 |
| 2. Структура и содержание учебной дисциплины | 8 |
| 3. Условия реализации учебной дисциплины | 14 |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 16 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Дискретная математика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО **09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы**, входящих в укрупненную группу специальностей **09.00.00 Информатика и вычислительная техника**.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл дисциплин учебного плана.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Техник-программист должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

- формулы алгебры высказываний;

- методы минимизации алгебраических преобразований;

- основы языка и алгебры предикатов;

- основные принципы теории множеств.

1.4. Количество часов на освоение основной программы учебной дисциплины:

общий объем 92 часа, в том числе: всего 86 часов; самостоятельная работа 6 часов; промежуточная аттестация 2 часа.

1.4.1 Учебная нагрузка дисциплины ОП.02 Дискретная математика расширена вариативными часами – 44 часа.

| № п/п | Углубление знаний, умений | Наименование темы | Количество часов обязательной нагрузки |
|-------|---|--|--|
| 1 | Знания бинома Ньютона и треугольника Паскаля, а также типов задач, решаемых с помощью данного математического аппарата. Знание аппарата производящих функций и рекуррентных соотношений для решения комбинаторных задач. | Тема 1.2 Комбинаторика | 2 |
| 2 | Понятие изоморфизма, его применение к булевым алгебрам. Понятие функциональной полноты, знания основных логических систем, умение преобразовывать системы между собой. Использование логических операций "штрих Шеффера" и "стрелка Пирса". Понимания применения булевых алгебр в информатике и электронике. Знание основных логических функций применяемых в построении релейно-контактных схем. | Тема 2.2 Булевы функции. Релейно-контактные схемы | 3 |
| 3 | Знание для выявления тождественно истинных выражений, а также тавтологий, для упрощения выражений. Способов применения языка предикатов и кванторов для записи математических утверждений. Чтения и записи доказательств. | Тема 2.3 Алгебра предикатов | 2 |
| 4 | Понятие формальной теории, способы записи и интерпретации формальных теорий. Построение моделей. Исчисления высказываний. | Тема 2.4 Формальные исчисления | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Алгоритмов проверки общезначимости и противоречивости. Теории равенств. Формальной арифметики. Метода резолюций в исчислении предикатов | | |
| 5 | Схем алгоритмов. Понятия и способов применения рекурсивных функций. Машины Поста, нормальных алгоритмов Маркова. | Тема 3.1 Понятия об алгоритмах | 4 |
| 6 | Понятие абстрактной машины. Понятие разрешимости в теории алгоритмов. Умение определять сложность алгоритма и пути его оптимизации. Знание о способах представления схем алгоритмов эквивалентными автоматами. | Тема 3.1 Понятия об алгоритмах | 4 |
| 7 | Понятие изоморфизма графов. Степени вершины, векторы степеней первого и второго порядка. Знание основных формул для решения задач на графах. | Тема 4.1 Первоначальные понятия теории графов | 2 |
| 8 | Способов представления графов, методов анализа графа по его представлению. Умения проводить преобразования между представлениями графа в зависимости от условий решаемых задач. Знания способов применения математического аппарата для работы с матрицами, для решения прикладных и логистических задач. | Тема 4.2 Графы и матрицы | 2 |
| 9 | Знания типов и способов решения, задач на графах, решаемых с использованием понятия "дерево" графа. Знание способа кодирования дерева, классических алгоритмов работы с графом. | Тема 4.3 Деревья | 4 |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 10 | Умение применять полученные знания для решения комбинаторных задач и задач над множествами. | Тема 1.2 Комбинаторика | 2 |
| 11 | Умение конструировать контактно релейные схемы по заданным условиям, преобразовывать релейно-контактные схемы в булевы функции, для дальнейшей оптимизации, и проводить обратное преобразования булевых функций в релейно-контактные схемы. | Тема 2.2 Булевы функции. Релейно-контактные схемы | 2 |
| 12 | Умение корректной записи математических утверждений и доказательств | Тема 2.3 Алгебра предикатов | 2 |
| 13 | Умение конструировать алгоритмы для машин Тьюринга, Поста и автоматов Маркова | Тема 3.1 Понятия об алгоритмах | 2 |
| 14 | Навык применения математического аппарата работы с матрицами для решения задач на графах. | Тема 4.2 Графы и матрицы | 2 |
| 15 | Умение решения прикладных и теоретических задач в теории графов. | Тема 4.3 Деревья | 2 |
| 16 | Навык реализации алгоритмов для решения логистических задач по предоставленному описанию. | Тема 4.3 Деревья | 4 |
| 17 | Умение применять полученные знания. Анализ качества полученных знаний | Тема 2.4 Формальные исчисления | 2 |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 92 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 86 |
| в том числе: | |
| лекции | 54 |
| практические занятия | 32 |
| Самостоятельная работа | 6 |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | 2 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, контрольные работы | | Коды компетенций | Активные формы проведения занятий | Количество часов обязательных аудиторных работ |
|--|---|--|------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. Теория множеств | | | | | 15 |
| Тема 1.1 Множества и отношения между ними | Содержание учебного материала | | | | 3 |
| | 1 | Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства. | ОК 02 ОК 05 | | 1 |
| | 2 | Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств. | | | 1 |
| | 3 | Отношения. Бинарные отношения и их свойства. | | | 1 |
| | Практические занятия | | | | 6 |
| | 1 | Множества и основные операции над ними. | ОК 02 ОК 05 | | 2 |
| | 2 | Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. | | | 2 |
| | 3 | Исследование свойств бинарных отношений. | | | 2 |
| | Тема 1.2 Комбинаторика | Содержание учебного материала | | | |
| 1 | | Теория отображений. | ОК 02 ОК 05 | | 1 |
| 2 | | Алгебра подстановок. | | | 1 |
| 3 | | Бином Ньютона и треугольник Паскаля | | | 1 |
| 4 | | Производящие функции. Рекуррентные соотношения. | | | 1 |
| Практические занятия | | | | 2 | |

| | | | | | |
|---|---|---|----------------|----------------------------------|-----------|
| | 1 | Теория отображений и алгебра подстановок. | ОК 02 ОК 05 | | 2 |
| Раздел 2. Основы математической логики | | | | | 34 |
| Тема 2.1 Алгебра высказываний | Содержание учебного материала | | | | 3 |
| | 1 | Понятие высказывания. Основные логические операции. | ОК 02 ОК 05 | | 1 |
| | 2 | Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения. | | | 1 |
| | 3 | Законы логики. Равносильные преобразования. | | | 1 |
| | Практические занятия | | | | 4 |
| | 1 | Формулы логики. | ОК 02 ОК 05 | | 2 |
| | 2 | Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. | | | 2 |
| | Тема 2.2 Булевы функции. Релейноконтактные схемы | Содержание учебного материала | | | |
| 1 | | Булева алгебра и теория множеств. Изоморфизм булевых алгебр | ОК 02 ОК 05 | | 1 |
| 2 | | Булевы функции от одной или двух переменных. Полином Жегалкина | | | 1 |
| 3 | | Нормальные формы: ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ | | | 1 |
| 4 | | Полнота и замкнутость | ОК 02 ОК 05 | Обсуждение проблеммы | 1 |
| 5 | | Функциональная полнота. Штрих Шеффера и стрелка Пирса | | | 1 |
| 6 | | Функция проводимости | | Анализ конкретных ситуаций | 1 |
| 7 | | Упрощенные релейно-контактные схемы | | | 1 |
| Практические занятия | | | | 6 | |
| 1 | | Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований | ОК 02 ОК 05 | | 2 |
| 2 | Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств. | | | 2 | |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|----------------|----------|---------------------------------|
| | 3 | Построение контактно-релейных схем по заданным условиям | | | 2 |
| Тема 2.3 Алгебра предикатов | Содержание учебного материала | | | | 4 |
| | 1 | Предикаты. Логические операции над предикатами. | OK 02 OK 05 | | 1 |
| | 2 | Кванторы, их свойства и применение. Предикатные формулы. | | | 1 |
| | 3 | Основные равносильности, содержащие кванторы. Тавтологии | | | 1 |
| | 4 | Применение языка предикатов и кванторов для записи математических утверждений | | | 1 |
| | Практические занятия | | | | 2 |
| | 1 | Построение математических утверждений и доказательств. | OK 02 OK 05 | | 2 |
| Тема 2.4 Формальные исчисления | Содержание учебного материала | | | | 4 |
| | 1 | Определение формальной теории | OK 02 OK 05 | | 1 |
| | 2 | Интерпритация. Модель теории. | | | 1 |
| | 3 | Исчисления высказываний. Алгоритмы проверки общезначимости и противоречивости в ИВ | | | 1 |
| | 4 | Теория равенств. Формальная арифметика. Метод резолюций в исчислении предикатов. | | | Подготовка к контрольной работе |
| | Контрольные работы | | | | 2 |
| | 1 | Контрольно-проверочная работа по разделам 1, 2 | OK 02 OK 05 | | 2 |
| Раздел 3. Теория алгоритмов | | | | | 15 |
| Содержание учебного материала | | | | 6 | |

| | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|---|----------------|---------------|----------|
| Тема 3.1 Понятия об алгоритмах | 1 | Понятие об алгоритмах и теории алгоритмов | OK 02 OK 05 | | 1 |
| | 2 | Схемы алгоритмов | | | 1 |
| | 3 | Рекурсивные функции | | | 1 |
| | 4 | Машина Тьюринга | | | 1 |
| | 5 | Машина Поста | | | 1 |
| | 6 | Нормальные алгоритмы Маркова | | | 1 |
| | Практические занятия | | | | 2 |
| | 1 | Построение алгоритмов. | OK 02 OK 05 | | 2 |
| Тема 3.2 Теория алгоритмов | Содержание учебного материала | | | | 5 |
| | 1 | Универсальная абстрактная машина | OK 02 OK 05 | | 1 |
| | 2 | Разрешимость в теории алгоритмов. Проблема само применимости. | | | 1 |
| | 3 | Сложность алгоритма | | | 1 |
| | 4 | Представление схемы алгоритма эквивалентным автоматом | | | 1 |
| | 5 | Представление схемы алгоритма микропрограммой с двумя типами команд | | | 1 |
| | Практические занятия | | | | 2 |
| | 1 | Вычисление сложности алгоритма | OK 02 OK 05 | решение задач | 2 |
| Раздел 4. Графы и сети | | | | 23 | |
| Тема 4.1 | Содержание учебного материала | | | | 4 |
| | 1 | Графы, вершины, ребра. Правильная прямолинейная укладка графа | OK 02 | | 1 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|----------------|---------------|----------|
| Первоначальные понятия теории графов | 2 | Изоморфизм графов. Степень вершины и векторы степеней. Полные графы. | OK 05 | | 1 |
| | 3 | Вектор степени второго порядка. Число графов на n помеченных вершинах. | | | 1 |
| | 4 | Маршруты, пути, циклы. Диаметр, радиус, центр. | | | 1 |
| | Практические занятия | | | | 1 |
| | 1 | Построение графов с заданными характеристиками. | OK 02 OK 05 | | 1 |
| Тема 4.2 Графы и матрицы | Содержание учебного материала | | | | 4 |
| | 1 | Перестановочные матрицы. Матрицы с нулевыми суммами строк и столбцов | OK 02 OK 05 | Дискуссия | 1 |
| | 2 | Матрица смежности и число путей между вершинами | | | 1 |
| | 3 | Матрицы смежности изоморфных графов | | | 1 |
| | 4 | Матрица Кирхгофа и матрица инцидентности | | | 1 |
| | Практические занятия | | | | 1 |
| | 1 | Анализ графа по определяющей его матрице | OK 02 OK 05 | Решение задач | 1 |
| Тема 4.3 Деревья | Содержание учебного материала | | | | 4 |
| | 1 | Характеристика дерева. Центр дерева. Кодирование дерева кодом Прюфера | OK 02 OK 05 | | 1 |
| | 2 | Раскодирование кода Прюфера. Дерево как план лабиринта | | | 1 |
| | 3 | Остовное дерево. Теорема Кирхгофа о деревьях. | | | 1 |
| | 4 | Поиск минимального дерева алгоритмом Краскала | | | 1 |
| | Практические занятия | | | | 6 |
| | 1 | Решение задач на построение множества деревьев на графе. | OK 02 | Решение задач | 2 |

| | | | | |
|--|--|----------------|---------------------------|-----------|
| | Вычисление числа деревьев. | ОК 05 | | |
| 2 | Реализация алгоритма Краскала по поиску минимального дерева | | Разработка проекта | 2 |
| 3 | Реализация алгоритма Дейкстры по нахождению пути минимального веса | | | 2 |
| Контрольные работы | | | | 2 |
| 1 | Контрольно-проверочная работа по разделам 3, 4 | ОК 02 ОК 05 | самостоятельная работа | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | | | | 2 |
| ВСЕГО | | | | 88 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика».

Оборудование учебного кабинета:

-посадочные места по количеству обучающихся;

-учебная доска;

-рабочее место преподавателя;

-наглядные плакаты;

-чертежные инструменты.

Технические средства обучения:

-персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;

-мультимедиа проектор;

-калькуляторы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий. Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015.

2. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. Сборник задач алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016.

3. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов /С. Б. Гашков, А.Б. Фролов. — 3-еизд. испр. идоп. — Москва: Издательство Юрайт 2021. — 483 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-534-11613-7

4. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С.В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 4-е изд, стер.— Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 255 с. — (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-10930-6

Дополнительные источники:

1. Коршунов Д. А., Фосс С. Г. Сборник задач и упражнений по теории вероятностей: Учебное пособие. — 2-е изд., испр. — Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2003 — 119 с.

2. Иванов Б.Н. Дискретная математика и теория графов : учебное пособие для вузов /Б. Н. Иванов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 177 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-534-14470-3

3. Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации : учебное пособие для студентов учебных заведений среднего профессионального образования / А. Г.

Бычков. - Москва : Форум, 2008. - 221, [1] с

4. Моделирование систем и процессов : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, Г. В. Горелова, В. Н. Козлов [и др.] ; под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — М. : Издательство Юрайт, 2015 — 449 с.

— Серия : Бакалавр. Академический курс.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.marc.sssu.ru>
2. <http://www.lib.sssu.ru/>
3. <http://www.libdb.sssu.ru/>
4. <https://biblio-online.ru>
5. <https://www.matburo.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, подготовки сообщений, докладов.

| Результаты обучения | Критерий оценки | Формы и методы оценки |
|--|--|--|
| <p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные принципы математической логики, теории множеств, и теории алгоритмов. • Формулы алгебры высказываний. • Методы минимализации алгебраических преобразований. • Основы языка алгебры предикатов. • Основные принципы теории множеств | <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа • Самостоятельная работа. • Выполнение проекта; • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы) |
| <p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. | <p>некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Решение ситуационной задачи |