**Приложение**

**к программе СПО специальности**

**09.02.07 «Информационные системы и программирование»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики**

**ПО СПЕЦИЛЬНОСТИ**

**09.02.07 «Информационные системы и программирование»**

**Ветлужский муниципальный округ**

**2024**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |  |
| 1. **4СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |  |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |  |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |  |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование,входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

**у**чебная дисциплина «Дискретная математика с элементами математической логики» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу (ЕН.00).

**1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК,  ЛР | Умения | Знания |
| ОК 1  ОК 2  ОК 4  ОК 5  ОК 9  ОК 10  ЛР 4  ЛР 10  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15 | Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.  Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения*.* | 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*.* |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | 36 |
| ***Самостоятельная работа*** |  |
| **Объем образовательной программы** | 36 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 20 |
| практические занятия | 14 |
| консультации |  |
| *Самостоятельная работа* |  |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета** | 2 |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации**  **деятельности обучающихся** | **Объем**  **часов** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы**  **(ПК, ОК, ЛР)** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1. Элементы теории множеств** | | **38** |  |
| Тема 1.1.  Общие понятия теории множеств. | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1  ОК 2  ОК 4  ОК 5  ОК 9  ОК 10  ЛР 4  ЛР 10  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15 |
| 1. Способы задания множеств |
| 2. Мощность множеств |
| 3. Примеры множеств |
| Тема 1.2. Объединение, пересечение множеств | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Объединение множеств |
| 2. Пересечение множеств |
| 3. Решение задач |
| Тема 1.3. Разность, дополнение | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Разность, симметрическая разность |
| 2. Дополнение |
| 3. Решение задач |
| Тема 1.4.Свойства операций над множествами | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Коммутативность, дистрибутивность, ассоциативность |
| 2. Другие свойства |
| Тема 1.5.Декартово произведение множеств | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Определение декартова произведения |
| 2. Свойства декартова произведения |
| Тема 1.6. Диаграммы Эйлера-Венна. | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. |
| 2. Диаграммы основных операций над множествами |
| Тема 1.7.Бинарные отношения | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Понятие бинарных отношений |
| 2.Примеры |
| Тема 1.8.Свойства бинарных отношений | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Рефлексивные бинарные отношения. |
| 2. Симметричные бинарные отношения. |
| 3. Транзитивные бинарные отношения |
| Тема 1.9.Отношение эквивалентности | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Понятие отношения эквивалентности |
| 2.Решение задач |
| Тема 1.10. Исследование бинарных отношений | Содержание учебного материала | 2 |
| 1.Решение задач |
| Тема 1.11.Теория отображений | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Понятие отображения |
| 2. Взаимнооднозначные отображения |
| Тема 1.12.Операция композиции отображений | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Понятие операции композиции отображений |
| 2. Свойства композиции отображений |
| Тема 1.13. Обратное отображение | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Понятие обратного отображения |
| 2. Свойства |
| Тема 1.14. Выполнение операций над отображениями | Содержание учебного материала | 2 |
| 1.Решение задач |
| Тема 1.15.Алгебра подстановок | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Понятие подстановки |
| 2. Количество подстановок |
| Тема 1.16.Произведение подстановок | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Понятие произведения подстановок |
| 2. Решение задач |
| Тема 1.17.Обратная подстановка. Степень подстановки. | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Обратная подстановка. |
| 2. Степень подстановки. |
| Тема 1.18.Операции над подстановками | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Выполнение операций над подстановками |
| **Контроль по разделу 1.**Тест | | 2 |
| **Раздел 2. Основы математической логики** | | **32** |  |
| Тема 2.1. Алгебра высказываний | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1  ОК 2  ОК 4  ОК 5  ОК 9  ОК 10  ЛР 4  ЛР 10  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15 |
| 1. Понятие высказывания |
| 2.Виды высказываний |
| 3.Примеры |
| Тема 2.2.Основные логические операции | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Отрицание |
| 2.Конъюнкция, дизъюнкция |
| 3.Импликация, эквиваленция |
| Тема 2.3. Формулы логики | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Формулы логики |
| 2.Решение задач |
| Тема 2.4.Таблицы истинности | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Таблицы истинности логических операций. |
| 2.Методы построения таблиц истинности |
| Тема 2.5.Построение таблиц истинности с помощью Excel | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Логические функции Excel. |
| 2.Построение таблиц истинности с помощью функций Excel. |
| *Самостоятельная работа обучающихся:*  *составление таблиц истинности в Excel* | | *2* |
| Тема 2.6. Законы логики | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Коммутативность, дистрибутивность, ассоциативность |
| 2. Другие свойства |
| Тема 2.7. Равносильные преобразования | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Равносильные формулы |
| 2.Равносильные преобразования |
| *Самостоятельная работа обучающихся:*  *преобразование формул* | | *2* |
| Тема 2.8. Проверка формул на равносильность | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Методика проверки двух формул на равносильность |
| 2.Решение задач |
| Тема 2.9. Булевы функции | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Понятие булевой функции |
| 2.Представление булевой функции в виде формул заданного типа |
| Тема 2.10. Способы задания ДНФ, КНФ | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) |
| 2.Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) |
| Тема 2.11. Свойства совершенства | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) |
| 2.Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) |
| Тема 2.12. Составление СДНФ и СКНФ | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Приведение формулы к СДНФ |
| 2.Приведение формулы к СКНФ |
| *Самостоятельная работа обучающихся:*  *составление СДНФ и СКНФ* | | *2* |
| Тема 2.13. Двоичное сложение | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Операция двоичного сложения |
| 2.Свойства двоичного сложения |
| Тема 2.14. Многочлен Жегалкина | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Определение многочлена Жегалкина |
| 2.Решение задач |
| Тема 2.15. Основные классы функций | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Основные классы функций |
| 2.Полнота множества |
| 3. Теорема Поста |
| **Контроль по разделу 2.**Тест | | 2 |
| **Раздел 3. Логика предикатов** | | **8** |  |
| Тема 3.1.Предикаты | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1  ОК 2  ОК 4  ОК 5  ОК 9  ОК 10  ЛР 4  ЛР 10  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15 |
| 1. Понятие предиката |
| 2.Область определения и область истинности предиката |
| Тема 3.2. Логические операции над предикатами | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Логические операции над предикатами |
| 2.Решение задач |
| Тема 3.3. Кванторы существования и общности | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Квантор существования |
| 2.Квантор общности |
| 3. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции |
| **Контроль по разделу 3.**Тест | | 2 |
| **Раздел 4. Элементы теории алгоритмов** | | **8** |  |
| Тема 4.1. Теория алгоритмов | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1  ОК 2  ОК 4  ОК 5  ОК 9  ОК 10  ЛР 4  ЛР 10  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15 |
| 1. Основные определения |
| 2.Свойства алгоритма |
| Тема 4.2. Понятие конечного автомата | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Понятие конечного автомата |
| 2.Построение алгоритма работы конечного автомата |
| Тема 4.3.Машина Тьюринга | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Устройство машины Тьюринга |
| 2.Тезис Тьюринга |
| **Контроль по разделу 4.**Тест | | 2 |
| **Раздел 5. Элементы теории графов** | | **46** |  |
| Тема 5.1. Основные понятия теории графов | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1  ОК 2  ОК 4  ОК 5  ОК 9  ОК 10  ЛР 4  ЛР 10  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15 |
| 1. Неориентированный граф |
| 2.Виды графов |
| Тема 5.2.Способы задания графов | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Матрицы смежности и инцидентности графа. |
| 2.Список инциденций графа |
| Тема 5.3.Метрические характеристики | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Расстояние между вершинами |
| 2.Периферийные и центральные вершины |
| Тема 5.4.Ориентированный граф (орграф) | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Ориентированный граф |
| 2. Примеры |
| Тема 5.5.Способы задания орграфов | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Матрицы смежности и инцидентности орграфа |
| 2.Список инциденций орграфа |
| Тема 5.6.Эйлеровы и гамильтоновы графы | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Эйлеров граф |
| 2.Гамильтонов граф |
| Тема 5.7. Деревья | Содержание учебного материала | 2 |
| 1. Определение дерева |
| 2.Свойства деревьев |
| Тема 5.8.Разработка программы определения характеристик графа | **Практическое занятие:** | **14** |
| 1. Разработка алгоритма определения характеристик графа | 2 |
| 2. Разработка алгоритма определения характеристик орграфа | 2 |
| 3.Разработка алгоритма определения характеристик дерева | 2 |
| 4. Способы реализации алгоритма | 2 |
| 5.Построение математической модели | 2 |
| 6. Словесное описание алгоритма | 2 |
| 7.Реализация алгоритма определения характеристик графа | 2 |
| 8.Реализация алгоритма определения характеристик орграфа | 2 |
| 9. Реализация алгоритма определения характеристик дерева | 2 |
| 10. Отладка программы | 2 |
| 11. Подготовка тестовых данных | 2 |
| 12.Проверка программы | 2 |
| 13.Корректировка программы | 2 |
| 14.Тестирование программы | 2 |
| 15. Установка программы | 2 |
| **Контроль по разделу 5.**Тест | | 2 |
|  | | 2 |  |
| **Дифференцированный зачет** | | 2 |  |
| **Всего:** | | **36** |  |

**2.3. Содержание домашних заданий обучающихся**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование темы | Содержание домашнего задания |
| Тема 1.1. Общие понятия теории множеств. | [1] с. 17 (Гисин В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования) |
| Тема 1.2. Объединение, пересечение множеств | [1] с. 20 |
| Тема 1.3. Разность, дополнение | [1] с. 21 |
| Тема 1.4.Свойства операций над множествами | [1] с. 33 |
| Тема 1.5. Декартово произведение множеств | [1] с. 26 |
| Тема 1.6. Диаграммы Эйлера-Венна. | [1] с. 23 |
| Тема 1.7. Бинарные отношения | [1] с. 62 |
| Тема 1.8.Свойства бинарных отношений | [1] с. 63 |
| Тема 1.9. Отношение эквивалентности | [1] с. 65 |
| Тема 1.10. Исследование бинарных отношений | [1] с. 70 |
| Тема 1.11. Теория отображений | [1] с. 27 |
| Тема 1.12. Операция композиции отображений | [1] с. 29 |
| Тема 1.13. Обратное отображение | [1] с. 34 |
| Тема 1.14. Выполнение операций над отображениями | [1] с. 35 |
| Тема 1.15. Алгебра подстановок | [1] с. 58 |
| Тема 1.16. Произведение подстановок | [1] с. 59 |
| Тема 1.17. Обратная подстановка. Степень подстановки. | [1] с. 60 |
| Тема 1.18. Операции над подстановками | [1] с. 61 |
| Тема 2.1. Алгебра высказываний | [1] с. 93 |
| Тема 2.2. Основные логические операции | [1] с. 94 |
| Тема 2.3. Формулы логики | [1] с. 95 |
| Тема 2.4. Таблицы истинности | [1] с. 107 |
| Тема 2.5. Построение таблиц истинности с помощью Excel | Создание таблиц истинности |
| Тема 2.6. Законы логики | [1] с. 96 |
| Тема 2.7. Равносильные преобразования | [1] с. 97 |
| Тема 2.8. Проверка формул на равносильность | [1] с. 106 |
| Тема 2.9. Булевы функции | [1] с. 141 |
| Тема 2.10. Способы задания ДНФ, КНФ | [1] с. 144 |
| Тема 2.11. Свойства совершенства | [1] с. 145 |
| Тема 2.12. Составление СДНФ и СКНФ | [1] с. 154 |
| Тема 2.13. Двоичное сложение | [1] с. 139 |
| Тема 2.14. Многочлен Жегалкина | [1] с. 140 |
| Тема 2.15. Основные классы функций | [1] с. 149 |
| Тема 3.1.Предикаты | [1] с. 109 |
| Тема 3.2. Логические операции над предикатами | [1] с. 111 |
| Тема 3.3. Кванторы существования и общности | [1] с. 113 |
| Тема 4.1. Теория алгоритмов | [2] с. 308 (Гашков С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования ) |
| Тема 4.2. Понятие конечного автомата | [2] с. 270 |
| Тема 4.3.Машина Тьюринга | [2] с. 300 |
| Тема 5.1. Основные понятия теории графов | [1] с. 263 |
| Тема 5.2. Способы задания графов | [1] с. 269 |
| Тема 5.3. Метрические характеристики | [1] с. 265 |
| Тема 5.4. Ориентированный граф (орграф) | [1] с. 264 |
| Тема 5.5. Способы задания орграфов | [1] с. 270 |
| Тема 5.6.Эйлеровы и гамильтоновы графы | [1] с. 267 |
| Тема 5.7. Деревья | [1] с. 301 |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математика», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

* рабочее место преподавателя;
* рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
* учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
* комплект учебно-методической документации;
* комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.
* компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
* мультимедиапроектор;
* доступ в интернет;
* операционная система Windows;
* программные продукты: калькулятор, Word, Excel, AdobeReader;
* язык программирования С#.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

**3.2.1. Печатные издания**

1. Гисин В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 468 с.
2. Гашков С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 483 с.
3. Шевелев Ю. П. Дискретная математика. Учебное пособие для СПО. –СПб.: Лань**, 2021. – 592 с.**
4. Мальцев И. А. Дискретная математика. Учебное пособие для СПО. –СПб.: Лань**, 2021. – 292 с.**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Формы и методы оценки*** |
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:   * 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*.* | «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.  «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.  «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.  «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | * Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме;   • Самостоятельная работа.  • Выполнение проекта;  • Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)  • Оценка выполнения практического задания  • Решение задач |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:   * Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. * Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения*.* |
| * ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа». | аргументировано объясняет сущности и социальной значимости будущей профессии; проявляет активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности | Наблюдение за деятельностью обучающихся:  - в ситуациях сотрудничества  - в нестандартной ситуации |
| * ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой | дает объективную оценку рабочей ситуации в соответствии с поставленной задачей; | Оценка выполнения лабораторных работ  Наблюдение за деятельностью обучающихся:  - в ситуациях сотрудничества  - в нестандартной ситуации |
| * ЛР 13. Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации | решает когнитивные, коммуникативные и организационные задачи с применением основ дисциплины; | Оценка выполнения лабораторных работ  Наблюдение за деятельностью обучающихся:  - в ситуациях сотрудничества  - в нестандартной ситуации |
| * ЛР 14. Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм | решает когнитивные, коммуникативные и организационные задачи с применением основ дисциплины; | Оценка выполнения лабораторных работ  Наблюдение за деятельностью обучающихся:  - в ситуациях сотрудничества  - в нестандартной ситуации |
| * ЛР 15. Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности | определяет цели, составляет планы деятельности и определяет средства, необходимые для их реализации | Наблюдение за деятельностью обучающихся:  - в ситуациях сотрудничества  - в нестандартной ситуации |