Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«**Южно-Уральский государственный технический колледж**»

**Программа**

учебной дисциплины

**«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

**с элементами математической логики»**

для специальности

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

квалификация: **Программист**

Челябинск, 2019

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и с учетом примерной программы учебной дисциплины | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией 09.02.07  протокол № \_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.В. Лапухина | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |

Автор: Родионова Маргарита Владимировна, преподаватель ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»

***СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 1. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 16 |

***1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***

**1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (перечень ТОП – 50), квалификация: Программист

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ПССЗ:** дисциплина математического и общего естественно-научного цикла (ЕН.02)

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

В результате освоения дисциплины студент 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 дисциплины студент 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.*

В результате освоения дисциплины студент осваивает элементы компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Общие компетенции** | **Уметь** | **Знать** |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  определять этапы решения задачи;  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  составить план действия; определить необходимые ресурсы;  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  реализовать составленный план;  оценивать результат и последствия своих действий | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  методы работы в профессиональной и смежных сферах;  структуру плана для решения задач;  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | определять задачи для поиска информации;  определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;  выделять наиболее значимое в перечне информации;  оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска | номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;  приемы структурирования информации;  формат оформления результатов поиска информации |
| ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | организовывать работу коллектива и команды;  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;  основы проектной деятельности |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | особенности социального и культурного контекста;  правила оформления документов и построения устных сообщений |
| ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  использовать современное программное обеспечение | современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности |
| ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности |

**1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

объем образовательной нагрузки студента – 60 часов;

учебной нагрузки во взаимодействии с преподавателем – 60 часов, в том числе:

теоретического обучения – 36 часов;

лабораторно-практических работ – 24 часа;

курсового проектирования – 0 часов;

экзамены и консультации – 0 часов;

самостоятельной работы – 0 часов (не предусмотрено).

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Общая образовательная нагрузка** | 60 |
| **Самостоятельная работа** | 0 |
| **Учебная нагрузка студента во взаимодействии с преподавателем** | 60 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 35 |
| лабораторные занятия | - |
| практические занятия | 24 |
| курсовая работа (проект) | - |
| контрольные работы | 1 |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (в IV семестре)** | |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование разделов и тем*** | ***Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся*** |  | ***Объем часов*** | ***Осваиваемые элементы компетенций*** |
| ***1*** | ***2*** | | ***3*** | ***4*** |
| ***Раздел 1***  ***Формулы логики*** |  | | **12** |  |
| **Тема 1.1** Логические операции. Формулы логики. Таблица истинности. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***4*** | ***Знать:***  *понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах*  ***Уметь:***  *применять логические операции, формулы логики* |
| Понятие логики. Этапы развития логики. Логика высказываний. Способы задания логических функций. Логические функции двух аргументов. Основные логические операции. Алгоритм выполнения логических операций. Приоритеты логических операций. Таблица истинности. Алгоритм составления таблицы истинности для заданной логической функции  Тождественно-истинные формулы. Понятие элементарного произведения. Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ. Понятие элементарного сложения. Понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). | **1,2** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |
| Построение таблицы истинности для заданной логической функции | | *2* |
| ***Контрольные работы*** | | - |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| **Тема 1.2** Законы логики. Равносильное преобразования | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***8*** | ***Знать:***  *понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах*  ***Уметь:***  *применять законы алгебры логики* |
| Свойство коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности логических функций. Законы двойного отрицания, де Моргана, противоречия, исключения третьего. Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований. | **2** | ***3*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | - |
| ***Практические занятия*** | | ***4*** |
| Использование законов алгебры логики. | | *4* |
| ***Контрольные работы*** | | ***1*** |
| *Контрольная работа по теме «Алгебра логики»* | | *1* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| ***Раздел 2***  ***Булевы функции*** |  | | **16** |  |
| **Тема 2.1** Функции алгебры логики | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***4*** | ***Знать:***  *понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах*  ***Уметь:***  *применять логические операции, формулы логики* |
| Операции над логическими функциями: суперпозиция ЛФ, подстановка аргументов. Этапы процесса преобразования ЛФ: табличное представление ЛФ, запись выражения для ЛФ в канонической форме. | ***2*** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |
| Запись логических функций в канонической форме | | *2* |
| ***Контрольные работы*** | | *-* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| **Тема 2.2** Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина. | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***4*** | ***Знать:***  *многочлен Жегалкина*  ***Уметь:***  *применять логические операции, формулы логики* |
| Операция двоичного сложения. Канонические формы: сокращенные ДНФ и КНФ, тупиковые ДНФ и КНФ. Теорема о представимости в СДНФ любой ЛФ. Переход от ДНФ к СДНФ. Операция развертывания. Переход от КНФ к СКНФ. Операция развертывания. Многочлен Жегалкина. Теорема Жегалкина. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина. Функционально полная система логических функций Жегалкина. | **2** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |
| Применение методов дискретной математики: переход от канонических форм к совершенным | | *2* |
| ***Контрольные работы*** | | - |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| **Тема 2.3.** Полнота множества функций. Теорема Поста. | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***4*** | ***Знать:***  *основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста*  ***Уметь:***  *применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики* |
| Полнота множества функций. Пять замечательных классов логических функций. Линейные ЛФ. Теорема о замкнутости класса линейных ЛФ. Логические функции, сохраняющие ноль и единицу. Теоремы о замкнутости классов. Монотонные ЛФ. Теорема о замкнутости класса монотонных ЛФ. Самодвойственные ЛФ. Теорема о замкнутости класса самодвойственных ЛФ. Понятие и Алгоритм выражения одних булевых функций через другие. Теорема Поста. Шефферовские функции. Функция Шеффера и функция Пирса как простейшие шефферовские функции. Алгоритмы представления булевых функций с использованием функций Шеффера и Пирса. | **2** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |
| Представление булевых функций в виде формул заданного типа с использованием функций Шеффера и Пирса | | *2* |
| ***Контрольные работы*** | | *-* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| **Тема 2.4** Минимизация логических функций | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***4*** | ***Знать:***  *основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста*  ***Уметь:***  *применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики* |
| Понятие минимальной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде минимальной ДНФ графическим методом. Минимальная КНФ. Цена выражения для ЛФ по Квайну. | **2** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |
| Представление булевых функций в виде формул заданного типа с использованием методов минимизации логических функций | | *2* |
| ***Контрольные работы*** | | *-* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| ***Раздел 3***  ***Основы теории множеств*** |  | | **8** |  |
| **Тема 3.1** Понятие множества, отношения | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***8*** | ***Знать:***  *основные понятия теории множеств, отношений*  ***Уметь:***  *выполнять операции над множествами* |
| Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустое множество. Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами и их свойства | **2** | ***2*** |
| Бинарные отношения и функции. Понятие n-арного отношения. | **1** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | ***4*** |
| Выполнение операций над множествами. | | *2* |
| Построение диаграмм Венна | | *2* |
| ***Контрольные работы*** | | *-* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| ***Раздел 4***  **Логика предикатов*.*** |  | | **8** |  |
| **Тема 4.1** Основные понятия, связанные с предикатами | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***2*** | ***Знать:***  *логику предикатов* |
| Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов. | **1** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | *-* |
| ***Контрольные работы*** | | *-* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| **Тема 4.2** Логические операции над предикатами | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***2*** | ***Знать:***  *Основы языка и алгебры предикатов* |
| Отрицание предиката. Конъюнкция двух предикатов. Дизъюнкция двух предикатов. Свойства отрицания, конъюнкции и дизъюнкции. Импликация и эквивалентность двух предикатов. | **1** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | *-* |
| ***Контрольные работы*** | | *-* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| **Тема 4.3** Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***4*** | ***Знать:***  *Основы языка и алгебры предикатов*  ***Уметь:***  *Применять равносильные преобразования для решения задач логического характера* |
| Понятие формулы логики предикатов. Классификация формул логики предикатов. Понятие равносильности формул. Приведенная форма для формул логики предикатов. Предваренная нормальная форма для формул логики предикатов. Логическое следование формул логики предикатов. | ***2*** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |
| Равносильное преобразование формул алгебры предикатов | | *2* |
| ***Контрольные работы*** | | *-* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| **Раздел 5**  **Элементы теории алгоритмов** |  | | **6** |  |
| **Тема 5.1** Интуитивное представление об алгоритмах | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***2*** | ***Знать:***  *основы теории алгоритмов* |
| Алгоритмы вокруг нас. Неформальное понятие алгоритма. Необходимость уточнения понятия алгоритма. | **1** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | - |
| ***Практические занятия*** | | - |
| ***Контрольные работы*** | | - |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | 0 |
| **Тема 5.2** Машины Тьюринга | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***4*** | ***Знать:***  *основы теории алгоритмов* |
| Определение машины Тьюринга. Применение машин Тьюринга к словам. Вычислимые по Тьюрингу функции. Правильная вычислимость функций на машине Тьюринга. | **1** | ***2*** |
| Композиция машин Тьюринга. Тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов). Машины Тьюринга и современные электронно-вычислительные машины. | **1** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | ***-*** |
| ***Контрольные работы*** | | *-* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| **Раздел 6**  **Элементы теории автоматов** |  | | **6** |  |
| **Тема 6.1** Элементы теории автоматов | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***6*** | ***Знать:***  *элементы теории автоматов*  ***Уметь:***  *строить графы по исходным данным* |
| Структурная схема автомата. Граф микропрограммы (ГМП) сложения. Таблицы описания слов, микроопераций и логических условий. Функция операционного автомата. Базовые множества для автомата. Таблица автомата. Принцип работы автомата. Диаграмма автомата. Концепция операционного автомата. | **1** | ***2*** |
| Микропрограммирование. Закодированный ГМП. Примеры микропрограммирования. Внутренний управляющий автомат. ГМП внутреннего управляющего автомата. Временная диаграмма такта операционного устройства. Фрагменты графов состояний и переходов (ГСП) автоматов Мили и Мура. Отметка ГМП состояниями автоматов Мили и Мура. ГСП этих автоматов. Примеры | **2** | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | *-* |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |
| Построение графа состояний и переходов автомата Мили и Мура | | *2* |
| ***Контрольные работы*** | | *-* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| **Раздел 7**  **Основы теории графов** |  | | **3** |  |
| **Тема 7.1** Основы теории графов | ***Содержание учебного материала*** | ***Уровень освоения*** | ***3*** | ***Знать:***  *основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья*  ***Уметь:***  *строить графы по исходным данным* |
| Понятие неориентированного графа. Способы задания графа. Матрица смежности графа. Матрица инцинденций. Подграф. Надграф. Эквивалентные графы. Путь в графе. Цикл в графе. Связный граф. Степень вершины графа. Компоненты связного графа. Понятие ориентированного графа. Способы задания орграфа. Матрица смежности для орграфа. Степень входа и выхода вершины. Источник. Сток. Ориентированный путь, ориентированный цикл (контур). | **2** | ***1*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | - |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |
| Определение характеристик неориентированных графов и орграфов | | *2* |
| ***Контрольные работы*** | | *-* |
| ***Самостоятельная работа студентов*** | | ***0*** |
| ***Зачет*** | | | ***1*** |  |
| ***ВСЕГО*** | | | ***60*** |  |

*.*

***3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» колледж располагает учебным кабинетом математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

* рабочие места по количеству обучающихся;
* (мобильный) АРМ преподавателя;
* комплект учебно-методической документации;
* комплект демонстрационных материалов и презентаций;
* программное обеспечение общего и профессионального назначения.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

Литература

1. Канцедал, С.А. Дискретная математика: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – 7-е изд., стер. / С. А. Канцедал. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. – 222 с . ISBN 978-5-8199-0719-1, ISBN-online: 978-5-16-104039-3
2. Гусева, А.И., Киреев В.С., Тихомирова А.Н. Дискретная математика. Учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова – М.: Инфра-М, 2017. – 208 с. ISBN 978-5-906818-21-8, 978-5-16-011675-4

Дополнительные источники:

Интернет - ресурсы

1. http://ru.wikipedia.org/wiki - ВикипедиЯ, свободная энциклопедия.
2. http://www.twirpx.com/files/mathematics/dmath - конспекты лекций, учебные пособия по учебной дисциплине «Дискретная математика»

**3.3. Организация образовательного процесса**

Изучение учебной дисциплины проводится на втором курсе в 4 семестре и заканчивается зачетом.

Основными методами обучения являются лекции, практические занятия, проблемные методы.

1. ***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.* | *Тестирование и зачет:*  «5» - 90 – 100% правильных ответов,  «4» - 80-89% правильных ответов,  «3» - 70-80% правильных ответов,  «2» - 69% и менее правильных ответов.  *Устный (письменный) опрос:*  «5» - ответ полный, представлены правильные определения терминов и понятий, понимание материала глубокое, приведены примеры, материал изложен последовательно;  «4» - материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности;  «3» - ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний, выводы и обобщения слабо аргументированы, в них допущены ошибки;  «2» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, допущены ошибки в формулировке определений и терминов, искажающие смысл, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют. | *Тесты*  *зачет*  *Опросы* |
| *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.* | *Практические работы:*  «5» - 90-100% правильно выполненного задания;  «4» - 80-89% правильно выполненного задания;  «3» - выполнение практически всей работы (не менее 70%)  «2» - выполнение менее 70% всей работы. | *Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ.* |