

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА
С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

2020 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование.**

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Сергачский агропромышленный техникум»

Разработчики: Фролова М.А., преподаватель ГБПОУ САПТ

Рассмотрена
на заседании МО преподавателей ООД
Протокол №6 от «19» марта 2020г.

Утверждена
методическим советом ГБПОУ САПТ
Протокол №4 от «20» марта 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.02. Дискретная математика с элементами математической логики

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины (далее программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование**.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл дисциплин базовой части ФГОС по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование**.

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

Код	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10	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.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины -70 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	70
в том числе:	
теоретическое обучение	66
практические занятия	
Самостоятельная работа ¹	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2
Консультации	2

¹Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.02«Дискретная математика с элементами математической логики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -
Раздел 1	Основы математической логики	16	
Тема 1.1	Алгебра высказываний		ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	Понятие высказывания. Основные логические операции (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Понятие формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Тавтологично-истинные формулы..	4	
	Понятие элементарного произведения; понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом. Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).	4	
	Логические основы построения ЭВМ. Структурные формулы и функциональные схемы	2	
	Проверочная работа №1 Построение таблицы истинности для формулы логики.	2	
Тема 1.2	Законы логики. равносильные преобразования		
	Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.	2	
	Проверочная работа №2 Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.	2	
	Самостоятельная работа Выполнение текущей домашней работы. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</i> Биография и научная деятельность Дж. Буля. Биография и научная деятельность О. де Моргана		

Раздел 2.	Булевы функции	14	
Тема 2.1	Представление булевых функций в виде формул логики определенного вида		
	Основные понятия булевой алгебры. (Понятие булева вектора (двоичного вектора). Соседние векторы. Противоположные векторы. Единичный N-мерный куб. Понятие булевой функции (функции алгебры логики). Способы задания булевой функции.	4	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	Проблема представления булевой функции в виде формулы логики. Аналитическое представление булевых функций. (Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ.	4	
	Понятие минимальной ДНФ. Соответствие между гранями единичного N-мерного куба и элементарными произведениями. Методика представления булевой функции ($N \leq 3$) в виде минимальной ДНФ графическим методом.) Операция двоичного сложения и ее свойства. Многочлен Жегалкина. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина.	2	
Тема 2.2	Полнота множества функций. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста		
	Понятие выражения одних булевых функций через другие. Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций.	2	
	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.		
	Проверочная работа №3 Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина. Проверка булевой функции на полноту.	2	
	Самостоятельная работа Выполнение текущей домашней работы. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</i>		

	Биография и научная деятельность Жегалкина		
Раздел 3	Основы теории множеств	6	
	<p>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: $A \cup B = A + B - A \cap B$; соответствующая формула для трех множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.</p>	4	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	<p>Проверочная работа №4 Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций .</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа Выполнение текущей домашней работы. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</i> Парадоксы теории множеств</p>		
Раздел 4	Предикаты. Бинарные отношения	8	
Тема 4.1 Предикаты	<p>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.</p>	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	<p>Проверочная работа №5 Предикаты 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..</p>	2	
Тема 4.2 Бинарные отношения	<p>Понятие бинарного отношения; примеры бинарных отношений. Диаграмма бинарного отношения. Рефлексивные бинарные отношения. Симметричные бинарные отношения. Транзитивные бинарные отношения. Отношение эквивалентности; теорема о разбиении множества на классы эквивалентности..</p>	2	
	<p>Проверочная работа №6 Бинарные отношения Исследование бинарных отношений на рефлексивность, симметричность и транзитивность; выделение классов эквивалентности</p>	2	
	Самостоятельная работа		

	Выполнение текущей домашней работы. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</i> Умозаключения как форма мышления. Простые категорические силлогизмы.		
Раздел 5	Теория отображений и алгебра подстановок	6	
Тема 5.1. Отображения	Понятие отображения. Взаимнооднозначные (биективные) отображения. Операция композиции отображений и ее свойства. Обратное отображение. Композиционная степень отображения. Диаграмма внутреннего отображения, заданного на конечном множестве; циклы. Степенная последовательность элемента $(a, f(a), f^2(a), \dots, f^n(a), \dots)$. Теорема о заиклиивании степенной последовательности элемента. Теорема о разбиении взаимнооднозначного внутреннего отображения, заданного на конечном множестве, на отдельные независимые циклы.	2	OK 1 OK 2 OK 4 OK 5 OK 9 OK 10
Тема 5.2. Подстановки	Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Степень подстановки. Методика решения простейших уравнений $(ax=b, xa=b, axb=c)$ в алгебре подстановок. Чётные и нечетные подстановки, свойства четных и нечетных подстановок.	2	
	Проверочная работа №7 Решение задач на запись циклического разложения подстановки; выполнение операций и решение простейших уравнений в алгебре подстановок, на определение четности подстановки.	2	
	Самостоятельная работа Выполнение текущей домашней работы.		
Раздел 6	Основы алгебры вычетов и их применение к простейшим криптографическим шифрам	4	
	Понятие вычета по модулю N ; система вычетов по модулю N . Операции над вычетами (сложение, вычитание, умножение) и их свойства. Обратимые вычеты; критерий обратимости вычета; система обратимых вычетов по модулю N . Понятие шифрования. Шифры замены. Шифр Цезаря и шифр Виженера как частные случаи шифров замены.	2	OK 1 OK 2 OK 4 OK 5 OK 9 OK 10
	Проверочная работа №8 Кодирование и шифрование информации.	2	
	Самостоятельная работа Выполнение текущей домашней работы.		
Раздел 7	Метод математической индукции	4	
	Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности	2	OK 1

	(модификации) метода математической индукции.		OK 2
	Проверочная работа №9 Решение задач на применение метода математической индукции	2	OK 4 OK 5 OK 9
	Самостоятельная работа Выполнение текущей домашней работы.		OK 10
Раздел 8	Основы теории графов	6	
Тема 8.1 Неориентированные графы	<p>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.</p> <p>Изоморфные графы. Методика проверки пары графов на изоморфность.</p> <p>Эйлеровы графы. Теорема Эйлера (критерий эйлеровости графа). Плоские графы. Грани плоской укладки плоского графа. Соотношения между количествами вершин, рёбер и граней в плоском графе. Примеры неплоских графов.</p> <p>Деревья и их свойства.</p> <p>Распознавание мостов и разделяющих вершин в графе, нахождение расстояния между вершинами в графе; проверка графа на двудольность.</p>	2	OK 1 OK 2 OK 4 OK 5 OK 9 OK 10
Тема 8.2 Ориентированные графы	<p>Понятие ориентированного графа (орграфа). Способы задания орграфа. Матрица смежности для орграфа. Степень входа и степень выхода вершины. Источник. Сток. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур).</p> <p>Эйлеровы орграфы. Критерий эйлеровости орграфа. Гамильтоновы орграфы.</p> <p>Понятие ориентированного дерева. Понятие бинарного дерева..</p> <p>Запись матрицы достижимости и построение диаграммы Герца для ориентированного графа; решение задач на бинарные деревья.</p>	2	
	Проверочная работа №10 Графы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение текущей домашней работы. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</i> Правило игры, придуманные Гамильтоном в XIX веке, задача о коммивояжере - задачу математического программирования.		
Раздел 9	Элементы теории автоматов	2	
	Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний. Таблица автомата. Принцип работы автомата. Диаграмма автомата. Словарная функция автомата. Финальная функция автомата. Правильный автомат	2	OK 1 OK 2 OK 4

	(автомат Мура). Упрощённый вид диаграммы для правильных автоматов. Автомат, распознающий свойство слова, и его построение.		ОК 5 ОК 9 ОК 10
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Выполнение текущей домашней работы.		
<i>Дифференцированный зачет</i>		2	
<i>Консультации</i>		2	
Всего:		70	

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

Программа учебной дисциплины реализуется в кабинете **Математических дисциплин. Естественно-научных дисциплин.**

Оснащение кабинета:

Столы ученические, стулья ученические. Стол преподавателя, стул преподавателя. Компьютерный стол. Персональный компьютер для преподавателя, аудиторная доска с магнитной поверхностью, микрокалькуляторы, мультимедийный проектор, экран, шкаф ТСО, комплект моделей геометрических тел для лабораторных работ по стереометрии, комплект инструментов для работы у доски (линейка, угольник, транспортир), таблицы по алгебре, таблицы по геометрии

3.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

М.С Спирина, П.А. Спирина Дискретная математика, М.: Академия, 2019

Интернет -ресурсы

<http://profil-ikt.narod.ru/inform/urok1.htm>

<http://markx.narod.ru/bool/tabist.html>

http://gouspo.ru/?page_id=22

<http://www.math.md/school/krujok/inductr/inductr.html>

<http://hijos.ru/izuchenie-matematiki/algebra-10-klass/13-predikaty-i-oblasti-istinnosti/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
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	Тестирование Проверочная работа Дифференцированный зачет

<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <p>Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.</p> <p>Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</p>	<p>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>	
--	---	--