

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ТУЛУНСКИЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИКУМ»

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА
С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

09.02.07 Информационные системы и программирование

г. Тулун
2021 г.

Рассмотрено и одобрено на заседании
предметно-цикловой комиссии
общеобразовательных дисциплин
Протокол № 10
от «15» 06 2021г
Председатель ПЦК №2

Филимонова Г.В.

Утверждено на заседании
методического совета ГБПОУ
«Тулунский аграрный техникум»
Протокол № 10
от «20» 06 2021г
Председатель МС

Арциховская А.А.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федеральных государственных образовательных стандартов (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **09.02.07 Информационные системы и программирование**

Организация-разработчик: ГБПОУ «Тулунский аграрный техникум»

Разработчик: Арциховская Анна Анатольевна

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **09.02.07 Информационные системы и программирование**, входящей в состав укрупнённой группы специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам, ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами, ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста, ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности, ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</p>	<p>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.</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы, в том числе:	70
занятий во взаимодействии с преподавателем	70
практические занятия	34
самостоятельная работа	14
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачёт	2

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины
Дискретная математика с элементами математической логики**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы теории множеств			
	Содержание учебного материала	8	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10
	Понятие множества. Конечные и бесконечные, пустые множества, подмножества. Мощность множества.	2	
	Теоретико - множественные диаграммы.		
	Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность и их свойства.	2	
	Декартова степень множества.		
	Формулы количества элементов.		
	Практические работы.		
	Выполнение теоретико-множественных операций	2	
	Проверка теоретико-множественных соотношений	2	
	самостоятельная работа обучающихся	2	
	Подсчёт количества элементов с использованием формул.	2	
Раздел 2. Предикаты			
	Содержание учебного материала	8	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10
	Предикаты: понятие, область определения, область истинности. Логические и кванторные операции над предикатами. Предикатная формула. Свободные и связанные переменные.	2	
	Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.		
	Понятие бинарного отношения. Примеры бинарных отношений. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности, отношение порядка.	2	
	Практические работы.		
	Определение логического значения для высказываний: $\forall xP(x)$, $\exists xP(x)$, $\forall x\exists yP(x, y)$	2	
	Проверка свойств бинарных отношений.	2	
	самостоятельная работа обучающихся.	2	
	Подготовка сообщений «История развития математической логики»	2	
Раздел 3. Формулы логики			
Тема 3.1. Логические	Содержание учебного материала	16	ОК 1, 2, 4, 5,

операции.	Алгебра высказываний. Логические операции. Логические формулы.	2	9, 10
	Таблицы истинности.	2	
	Выполнимые, тождественно истинные и тождественно ложные формулы.		
	Практическая работа.		
	Построение логических высказываний по формуле		
	Составление таблиц истинности	2	
	самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 3.2. Законы логики	Построение таблицы истинности упрощённым методом.	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10
	Содержание учебного материала		
	Законы логики.		
	Равносильность формул, основные соотношения равносильности и их использование для упрощения формул.	2	
	Существование для каждой формулы алгебры высказываний приведенной формы, дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных форм.	2	
	Совершенные нормальные формы. Критерий тождественной истинности и ложности		
	Практическая работа.		
	Приведение формул к ДНФ и КНФ.	2	
	Приведение формул к СДНФ и СКНФ.	2	
	самостоятельная работа обучающихся.	2	
Раздел 4. Булевы функции	Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ графическим методом.		
		18	
Тема 4.1. Функции алгебры логики.	Содержание учебного материала		ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10
	Понятие булевой функции и функции многозначной логики.		
	Стрелка Пирса, штрих Шеффера,	2	
	Двоичное сложение.	2	
	Практическая работа.		
	Представление булевых функций формулами над заданной системой функций.	2	
	самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.2. Полином Жегалкина.	Составление конспекта Псевдобулевы функции и их задание.		ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10
	Содержание учебного материала		
	Представление булевых функций многочленами Жегалкина. Метод эквивалентных преобразований.	2	
	Метод треугольника		
	Метод неопределённых коэффициентов.	2	
	Метод преобразования вектора значений.		
	Замкнутые классы функций. Важнейшие замкнутые классы: сохраняющие константу 0, константу 1, самодвойственные, линейные, монотонные.	2	
Критерии полноты для булевых функций и функций многозначной логики.	2		

	Теорема Поста. Шефферовские функции		
	Практическая работа.		
	Приведение булевых функций к полиному Жегалкина методами эквивалентных преобразований и треугольника	2	
	Приведение булевых функций к полиному Жегалкина методами неопределённых коэффициентов и преобразования вектора значений.	2	
	самостоятельная работа обучающихся. Минимизация булевых функций. Представление булевых функций в виде полинома Жегалкина	2	
Раздел 5. Алгоритмические модели			
Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов.	Содержание учебного материала	8	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10
	Интуитивное понятие алгоритма и его характерные черты. Необходимость уточнения понятия алгоритма. Определение нормального алгоритма. Примеры.	2	
	Принцип Маркова. Композиция нормальных алгоритмов.		
	Определение машины Тьюринга-Поста. Принцип Тьюринга- Поста.		
	Практические работы.		
	Построение машин Тьюринга.	2	
Тема 5.1. Алгоритмическая разрешимость и неразрешимость.	Содержание учебного материала	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10
	Нумерация слов в счетном алфавите и арифметизация алгоритмов. Определение рекурсивных и частично рекурсивных функций. Примеры. Соотношения между классами примитивно рекурсивных, общерекурсивных и частично рекурсивных функций.		
	Примеры алгоритмически неразрешимых массовых задач. Примеры алгоритмически разрешимых и неразрешимых задач из алгебры и теории автоматов. Теорема Черча о неразрешимости исчислений предикатов.		
	Практические работы.		
	Получение производных частичнорекурсивных и общерекурсивных функции.	2	
самостоятельная работа обучающихся. Построение алгоритмов в виде схем нормальных алгоритмов Маркова.	1		
Раздел 6. Сложность алгоритмов.			
Тема 6.1. Сложность алгоритмов и вычислений.	Содержание учебного материала	14	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10
	Подходы к оценкам сложности алгоритмов и вычислений. Модели вычислений. Сложность вычисления на машине Тьюринга. Меры сложности. Свойства функций сложности. Сложности вычисления.	2	
	Метод следов. Сложность распознавания симметрии слов. Сложность распознавания функциональной полноты системы булевых функций. Существование сколь угодно сложно вычислимых функций.		
	Практические работы.		
	13 Вычисление значений функций сложности.	2	

	14 Построение частично-рекурсивных функций.	2	
Тема 6.2. Сложностная классификация переборных задач.	Содержание учебного материала	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10
	Класс задач, детерминировано решаемых с полиномиальной сложностью. Класс задач, решаемых с полиномиальной сложностью на недетерминированной машине Тьюринга. Полиномиальная сводимость. NP-полные и NP-трудные задачи.	2	
	Практические работы.	2	
	Решение NP - полных задач.	2	
Тема 6.3. Теория алгоритмов и задачи использования ЭВМ.	самостоятельная работа обучающихся	1	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10
	Оценка емкостной сложности алгоритмов.	1	
	Содержание учебного материала	2	
	Вычислительные возможности современных ЭВМ. Модель ЭВМ - машина произвольного доступа (МПД). МПД - вычислимые функции и их связь с частично рекурсивными функциями.	2	
Промежуточная аттестация - дифференцированный зачёт	Практические работы.	2	
	Построение МПД.	2	
	ИТОГО	70	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебных пособий;

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Игошин В.Н. Элементы математической логики М.: Академия 2019- 448с
2. Спирина М.С. Дискретная математика. М.: ОИЦ «Академия» 2018
3. Спирина М.С. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений М.: ОИЦ «Академия» 2017

Дополнительные источники:

1. Власов В.Г. Конспект лекций по высшей математике - М.: Айрис, 2009- 208с
2. Гульден Я., Джексон Д. Перечислительная Комбинаторика. – М.: Форум -2010.- 504с.
3. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2011 - 304с
4. Коробков С.С. Элементы математической логики и теории вероятности. — Екатеринбург, 2009 – 346с
5. Кочетков П.А. Введение в дискретную математику.- М.:МГИУ, 2008 - 92с
6. Нагель Э., Джеймс Р. Н. Теорема .- М.: Айрис, 2010 - 122с.
7. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов - СПб.: Питер, 2009 – 384с
8. Шапорев С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий. –СПб.:БХВ-Петербург, 2009 – 400с
9. Электронные ресурс «Высшая математика». Форма доступа:
<http://www.twirpx.com/files/mathematics>
10. Электронный ресурс «Полные курсы по математике». Форма доступа:
http://www.vargin.mephi.ru/kurs_mat.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<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 минимизации алгебраических преобразований. • Основы языка и 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> <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"> • Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование • Самостоятельная работа. • 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>«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> <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"> • Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование • Самостоятельная работа. • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы)