

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Арзамасский коммерческо-технический техникум

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зам. директора по УиНМР
Н.В. Слюдова
2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
по специальности среднего профессионального образования
09.02.07 Информационные системы и программирование

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

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование

Одобрена методическим объединением
информационных дисциплин

Протокол № 1
от « 30 » 08 2022г

Председатель МО:
Боголова Н.И. Богомоллова

Разработчик:

Саблукова Н.Г., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ
«Арзамасский коммерческо-технический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.02. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

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

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

<i>Код ПК, ОК, ЛР</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15	Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики Формулировать задачи логического характера и применять методы математической логики для их решения	Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов Формулы алгебры высказываний Методы минимизации алгебраических преобразований Основы языка и алгебра 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
Объем образовательной программы учебной дисциплины/в том числе в форме практической подготовки	80/22
в том числе:	
теоретическое обучение	56
практические занятия	22
<i>Самостоятельная работа</i>	2
Промежуточная аттестация: экзамен	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов/ в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы										
Раздел 1. Основы математической логики													
Тема 1.1	Содержание учебного материала	16/16(4)/4											
Алгебра высказываний	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="365 563 450 820">1</td> <td data-bbox="450 563 1677 820"> <p><i>Предмет, метод и задачи дискретной математики. Понятие и история развития математической логики.</i></p> <p>Понятие о дискретной математике как науки. Место дискретной математики в системе наук. Предмет дискретной математики. Методы и задачи дискретной математики. Логика традиционная и математическая логика. История возникновения и развития математической логики. Предмет математической логики. Задачи математической логики, их особенности на современном этапе.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 820 450 970">2</td> <td data-bbox="450 820 1677 970"> <p><i>Понятие высказывания. Основные логические операции.</i></p> <p>Понятие, высказывание, умозаключение. Простые и составные высказывания. Логические операции над высказываниями (дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание). Конструирование составных высказываний.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 970 450 1082">3</td> <td data-bbox="450 970 1677 1082"> <p><i>Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.</i></p> <p>Понятие формулы алгебры логики. Правила формализации высказываний. Таблица истинности и методика ее построения. Равносильные формулы.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1082 450 1305">4</td> <td data-bbox="450 1082 1677 1305"> <p><i>Законы алгебры логики. Равносильные преобразования.</i></p> <p>Тождественно-истинные формулы (тавтологии) и тождественно-ложные формулы. Основные законы алгебры логики и правила алгебраических преобразований. Доказательство справедливости законов алгебры логики с помощью таблиц истинности. Методика упрощения формул алгебры логики с помощью равносильных (эквивалентных) преобразований. Принцип двойственности</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1305 450 1342">5</td> <td data-bbox="450 1305 1677 1342"> <p><i>Приложение алгебры логики к логико-математической практике и построению</i></p> </td> </tr> </table>	1	<p><i>Предмет, метод и задачи дискретной математики. Понятие и история развития математической логики.</i></p> <p>Понятие о дискретной математике как науки. Место дискретной математики в системе наук. Предмет дискретной математики. Методы и задачи дискретной математики. Логика традиционная и математическая логика. История возникновения и развития математической логики. Предмет математической логики. Задачи математической логики, их особенности на современном этапе.</p>	2	<p><i>Понятие высказывания. Основные логические операции.</i></p> <p>Понятие, высказывание, умозаключение. Простые и составные высказывания. Логические операции над высказываниями (дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание). Конструирование составных высказываний.</p>	3	<p><i>Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.</i></p> <p>Понятие формулы алгебры логики. Правила формализации высказываний. Таблица истинности и методика ее построения. Равносильные формулы.</p>	4	<p><i>Законы алгебры логики. Равносильные преобразования.</i></p> <p>Тождественно-истинные формулы (тавтологии) и тождественно-ложные формулы. Основные законы алгебры логики и правила алгебраических преобразований. Доказательство справедливости законов алгебры логики с помощью таблиц истинности. Методика упрощения формул алгебры логики с помощью равносильных (эквивалентных) преобразований. Принцип двойственности</p>	5	<p><i>Приложение алгебры логики к логико-математической практике и построению</i></p>	12	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
1	<p><i>Предмет, метод и задачи дискретной математики. Понятие и история развития математической логики.</i></p> <p>Понятие о дискретной математике как науки. Место дискретной математики в системе наук. Предмет дискретной математики. Методы и задачи дискретной математики. Логика традиционная и математическая логика. История возникновения и развития математической логики. Предмет математической логики. Задачи математической логики, их особенности на современном этапе.</p>												
2	<p><i>Понятие высказывания. Основные логические операции.</i></p> <p>Понятие, высказывание, умозаключение. Простые и составные высказывания. Логические операции над высказываниями (дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание). Конструирование составных высказываний.</p>												
3	<p><i>Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.</i></p> <p>Понятие формулы алгебры логики. Правила формализации высказываний. Таблица истинности и методика ее построения. Равносильные формулы.</p>												
4	<p><i>Законы алгебры логики. Равносильные преобразования.</i></p> <p>Тождественно-истинные формулы (тавтологии) и тождественно-ложные формулы. Основные законы алгебры логики и правила алгебраических преобразований. Доказательство справедливости законов алгебры логики с помощью таблиц истинности. Методика упрощения формул алгебры логики с помощью равносильных (эквивалентных) преобразований. Принцип двойственности</p>												
5	<p><i>Приложение алгебры логики к логико-математической практике и построению</i></p>												

		<p><i>логических схем.</i></p> <p>Приложение алгебры логики к логико-математической практике: представление с помощью формул логики прямой и обратной теорем, противоположной и обратной противоположной теорем, необходимых и достаточных условий.</p> <p>Понятие логической схемы. Виды логических схем. Построение логических схем.</p>		
	6	<p><i>Решение логических задач.</i></p> <p>Методы решения логических задач: средствами алгебры логики; табличный; с помощью рассуждений.</p>		
	7	Практическая работа № 1. «Формулы логики. Построение таблиц истинности»		
	8	Практическая работа № 2. «Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. Решение логических задач»	4	
Тема 1.2. Булевы функции	Содержание учебного материала		18/18(6)/6	
	9	<p><i>Понятие булевой функции. Способы задания булевой функции.</i></p> <p>Понятие булева вектора (двоичного вектора). Соседние векторы. Противоположные векторы. Единичный N-мерный куб.</p> <p>Понятие булевой функции (функции алгебры логики). Способы задания булевой функции. Представление булевой функции в виде формулы алгебры высказываний. Булевы функции одной и двух переменных. Нормальные формы булевых функций.</p>		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	10	<p><i>Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (ДНФ и КНФ)</i></p> <p>Минимизация формул логики. Понятие элементарной конъюнкции, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).</p> <p>Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом</p>	12	
	11	<p><i>Совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (СДНФ и СКНФ)</i></p> <p>Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ.</p> <p>Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ.</p>		
	12	<p><i>Методы минимизации нормальных форм булевых функций.</i></p> <p>Понятие минимальной ДНФ. Метод эквивалентных преобразований. Графический (табличный) метод карт Карно. Алгоритм представления булевой функции ($N \leq 3$) в виде минимальной нормальной формы.</p>		
	13	<i>Сумма по модулю два и ее свойства. Многочлен Жегалкина.</i>		

		Сумма по модулю два и ее свойства. Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина.		
	14	<i>Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.</i> Функционально замкнутый класс функций. Классы T0, T1, S, L, M. Функционально полные системы функций. Критерий функциональной полноты. Теорема Поста.		
	15	Практическая работа № 3. «Приведение формул логики к ДНФ и КНФ. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ»	6	
	16	Практическая работа № 4. «Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ и КНФ».		
	17	Практическая работа № 5. «Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств».		
Раздел 2. Элементы теории множеств				
Тема 2.1 Основы теории множеств	Содержание учебного материала		18/18(6)/6	
	18	<i>Общие понятия теории множеств. Способы задания множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.</i> Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустое множество. Способы задания множеств. Равенство и включение множеств. Подмножество; количество подмножеств конечного множества. Теоретико-множественные диаграммы Эйлера-Венна.	12	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	19	<i>Основные операции над множествами и их свойства. Декартово произведение множеств.</i> Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, теоретико-множественная разность) и их свойства. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.		
	20	<i>Мощность множеств. Формула количества элементов в объединении двух (трех) конечных множеств</i> Мощность множества. Формула количества элементов в объединении двух конечных множеств (формула включений и исключений); соответствующая формула для трех множеств. Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.		
	21	<i>Отношения. Бинарные отношения и их свойства.</i>		

		Понятие отношения, бинарного отношения. Свойства бинарных отношений. Диаграмма бинарного отношения.		
	22	<i>Теория отображений.</i> Понятие отображения. Взаимооднозначные (биективные) отображения. Операция композиции отображений и её свойства.		
	23	<i>Алгебра подстановок.</i> Понятие подстановки. Свойства подстановки. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок.		
	24	Практическая работа № 6. «Множества и основные операции над ними»	6	
	25	Практическая работа №7 «Решение задач на формулу включений-исключений. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна»		
	26	Практическая работа № 8 «Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок»		
Раздел 3. Логика предикатов				
Тема 3.1	Содержание учебного материала		6/6(2)/2	
Предикаты	27	<i>Понятие предиката. Логические операции над предикатами.</i> Предмет и язык алгебры предикатов. Высказывательная форма. Понятие предиката, способы его задания. Область определения и область истинности предиката. Логические операции над предикатами.	4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	28	<i>Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции</i> Кванторы общности и существования. Кванторные операции над предикатами. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Численные кванторы. Формализация предложений с помощью алгебры предикатов. Понятие предикатной формулы; свободные и связанные переменные. Правила записи сложных формул.		
	29	Практическая работа № 9. «Нахождение области определения и истинности предиката. Операции над предикатами».	2	
Раздел 4. Элементы теории графов				
Тема 4.1	Содержание учебного материала		12/12(2)/2	
Основы теории графов	30	<i>Основные понятия теории графов. Характеристики графов.</i> Задачи теории графов. Определение графа. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин.	10	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ЛР 13,

	31	<i>Маршруты в графах. Операции над графами</i> Путь в графе. Цикл в графе. Мосты и разделяющие вершины (точки сочленения). Расстояние между вершинами в графе. Операции над графами		ЛР 14, ЛР 15
	32	<i>Виды графов. Ориентированные и неориентированные графы. Эйлеровы и гамильтоновы графы.</i> Понятие неориентированного и ориентированного графов. Полный граф; формула количества рёбер в полном графе. Связный граф. Компоненты связности графа. Эйлеровы и Гамильтоновы графы. Изоморфные графы.		
	33	<i>Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.</i> Задание неориентированных и ориентированных графов с помощью матриц смежности и инцидентности. Переход от графической формы задания к матричной и обратно.		
	34	<i>Деревья. Сети.</i> Понятие дерева, ориентированного дерева. Понятие бинарного дерева. Дисбаланс вершины в бинарном дереве. Кодирование бинарных деревьев. Понятие бинарного дерева сортировки, методика его построения для заданной последовательности поступающих элементов, использование его для организации хранения и поиска информации.		
	35	Практическая работа №10 «Графы. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов»	2	
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов				
Тема 5.1	Содержание учебного материала		8/8(2)/2	
Элементы теории алгоритмов	36	<i>Основные определения теории алгоритмов.</i> Интуитивное представление об алгоритмах. Понятие алгоритма и его свойства. Необходимость уточнения понятия алгоритма.		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	37	<i>Машина Тьюринга.</i> Определение машины Тьюринга. Применение машины Тьюринга к словам. Конструирование машин Тьюринга. Функции, вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Вычислимость рекурсивных функций по Тьюрингу	6	
	38	<i>Нормальные алгоритмы Маркова.</i> Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы и их применение к словам. Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова.		

		Эквивалентность различных теорий алгоритмов. Неразрешимые алгоритмические проблемы.		
	39	Практическая работа № 11. «Работа машины Тьюринга».	2	
		Самостоятельная работа обучающихся: выполнение реферата на тему «Элементы комбинаторики»	2	
		ИТОГО	80/78(22)/22	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины имеются следующие специальные помещения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся;
- мультимедийные презентации;
- комплект методических указаний к выполнению практических работ.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- калькуляторы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Спирина М.С. Дискретная математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.С. Спирина, П.А. Спирин. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. - 368 с.

Дополнительная литература:

1. Игошин В.И. Элементы математической логики: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский дом «Академия», 2021. – 320 с.
2. Спирина М.С. Дискретная математика: Сборник задач с алгоритмами решений: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. / М.С. Спирина, П.А. Спирин. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 288 с.
3. Баврин И.И. Дискретная математика: учебник и задачник для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 193 с. *(образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>).*
4. Гашков С.Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С.Б. Гашков, А.Б. Фролов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 483 с. *(образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>).*
5. Гисин В.Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 383 с. *(образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>).*
6. Палий И.А. Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие для среднего профессионального образования / С.Б. Гашков, А.Б. Фролов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 370 с. *(образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>).*

Интернет-ресурсы:

1. Онлайн калькулятор по математической логике [Электронный ресурс]. – Форма доступа: <http://tablica-istinnosti.ru/ru/>
2. Прикладная математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями [Электронный ресурс]. – Форма доступа: <http://www.pm298.ru>
3. Математический форум MathHelpPlanet. Обсуждение и решение задач по математике, физике, химии, экономике [Электронный ресурс] – Форма доступа: <http://mathhelpplanet.com/static.php>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.02. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ»

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<i>Результаты обучения (перечень знаний, умений)</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> <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.	«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	<ul style="list-style-type: none">• Компьютерное тестирование• Тестирование• Самостоятельная работа.• Защита реферата• Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)• Оценка выполнения практического задания (работы)• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> <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.	освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
---------------------------------------	--	--