

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»  
Институт экономики и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО  
президиумом ННГУ  
протокол №13 от 30.11.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Дискретная математика с элементами математической логики**

---

**Специальность среднего профессионального образования**  
**09.02.07 «Информационные системы и программирование»**

---

**Квалификация выпускника**  
**Специалист по информационным системам**

---

**Форма обучения**  
**Очная**

---

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее – СПО) 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Авторы

Преподаватель СПО

Отделкина А.А.

Преподаватель СПО

Виклянчук Е.А.

Программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии протокол №6 от 14.11.2022.

Председатель методической комиссии

ИЭП к.эн.н., доцент

Макарова С.Д.

**Программа согласована:**

ООО «Устойчивые системы»

Директор

Мясников А.В.

2023 г.

М.П.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Область применения рабочей программы.**

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика и элементы математической статистики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО: 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 программ подготовки специалистов среднего звена

## **1.3. Цели и задачи дисциплины требования к результатам освоения дисциплины**

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями:

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

**ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

**ОК 04.** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

**ОК 05.** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

**ОК 09.** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:**

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся 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.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

*Таблица 1*

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>40</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>40</b>
в том числе:	
теоретические занятия	22
практические занятия	18
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы математической логики			ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
Тема 1.1. Алгебра высказываний	Содержание учебного материала	6	
	1. Понятие высказывания. Основные логические операции.	4	
	2. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.		
	3. Законы логики. Равносильные преобразования.		
	В том числе практических занятий: Формулы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.	2	
Тема 1.2. Булевы функции	Содержание учебного материала	8	
	1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ.	4	
	2. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.		
	3. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.		
	В том числе практических занятий Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.	4	
Раздел 2. Элементы теории множеств			ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5
Тема 2.1. Основы теории множеств	Содержание учебного материала	8	
	1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.	6	

	2. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.		ОК 9
	3. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.		
	4. Теория отображений.		
	5. Алгебра подстановок.		
	В том числе практических занятий: Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.	2	
Раздел 3. Логика предикатов			ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
Тема 3.1. Предикаты	Содержание учебного материала	6	
	1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.	2	
	2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.		
	В том числе практических занятий: Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств. Множества и основные операции над ними. Нахождение области определения и истинности предиката. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	4	
Раздел 4. Элементы теории графов			ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
Тема 4.1. Основы теории графов	Содержание учебного материала	6	
	1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.	4	
	2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентий для графа.		
	3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.		
	В том числе практических занятий: Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов. Графы	2	
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов			ОК 1 ОК 2
	Содержание учебного материала	4	

<b>Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов.</b>	1. Основные определения. Машина Тьюринга.	<b>2</b>	<b>ОК 4 ОК 5 ОК 9</b>
	<b>В том числе практических занятий:</b> Работа машины Тьюринга.	<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		<b>2</b>	
<b>Всего</b>		<b>40</b>	



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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Кабинет математических дисциплин, 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.
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

#### **3.3. Основные источники**

1. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 152 с.: - (СПО). - ISBN 978-5-906818-74-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956763>
2. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2020.
3. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2020.

#### **3.4. Дополнительные источники:**

1. Перельман, Я. И. Веселые задачи / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 204 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07284-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453463>

#### **3.5. Журналы:**

1. Элементы Математической Логики <https://elibrary.ru/item.asp?id=19452366>

#### **3.6. Интернет-ресурсы:**

1. Лаборатория математической логики: <http://logic.pdmi.ras.ru>
2. Математическая логика в курсе информатики: <http://infologos.narod.ru>

3. Электронные библиотеки по математике: [www.4tivo.com/education/](http://www.4tivo.com/education/),  
[www.matburo.ru/literat.php](http://www.matburo.ru/literat.php) ; [www.plib.ru](http://www.plib.ru); <http://nehudlit.ru> ; [www.math.ru](http://www.math.ru)

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

Таблица 3

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <p>31. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.</p> <p>32. Формулы алгебры высказываний.</p> <p>33. Методы минимизации алгебраических преобразований.</p> <p>34. Основы языка и алгебры предикатов.</p> <p>35. Основные принципы теории множеств.</p>	<p><b>«Отлично»</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p><b>«Хорошо»</b> - 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><b>«Удовлетворительно»</b> - 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><b>«Неудовлетворительно»</b> - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• задача (практическое задание);</li> <li>• контрольная работа;</li> <li>• самостоятельная работа;</li> <li>• наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента);</li> <li>• оценка выполнения практического задания (работы)</li> </ul>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <p>У1. Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.</p> <p>У2. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</p>		

#### 5. ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Высказывания и высказывательные формы.

2. Логические формулы. Логические операции.
3. Таблицы истинности логических операций.
4. Алгебра логики. Логические операции. Законы алгебры логики.
5. Тождественно истинные и тождественно ложные формулы.
6. Булевы функции. Способы задания функций.
7. Таблицы истинности основных логических операций.
8. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.
9. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (ДНФ, КНФ).
10. Алгоритм приведения функции к ДНФ и КНФ.
11. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (СДНФ, СКНФ).
12. Алгоритм приведения функции к СДНФ и СКНФ.
13. Понятие полноты системы функций алгебры логики.
14. Предполные классы функций алгебры логики.
15. Теорема Поста о полноте функций алгебры логики.
16. Построение схемы из функциональных элементов как поэтапное конструктивное доказательство теоремы Поста.
17. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.
18. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.
19. Множество подмножеств множества  $A$ .
20. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.
21. Предикаты. Классификация предикатов.
22. Формулы логики предикатов. Равносильные преобразования формул.
23. Операции над предикатами (логические операции, кванторы).
24. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
25. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.
26. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.
27. Основные определения теории алгоритмов. Машина Тьюринга.