



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

---

## КОЛЛЕДЖ КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### ЕН.04 Элементы математической логики

10.02.04 Обеспечение информационной безопасности  
телекоммуникационных систем

Королев, 2023 г.

**Автор: Шаповалов Е.П. Рабочая программа дисциплины ЕН.04  
Элементы математической логики. – Королев МО: ТУ им. А.А. Леонова,  
2023г.**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) и учебного плана по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем 16 мая 2023 г., протокол № 6.

Рабочая программа учебной дисциплины рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17 мая 2023 г., протокол № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   | стр.      |
|---|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>         | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | <b>5</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>           | <b>10</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>11</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина ЕН.04 Элементы математической логики входит в математический и общий естественнонаучный цикл и формирует базовый уровень знаний для освоения специальных дисциплин.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

| Код ОК, ПК, ЛР  | Умения   | Знания   |
|---|--|--|
| ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 03,<br>ОК 09<br>ЛР 4,<br>ЛР 21,<br>ЛР 22,<br>ЛР 24 | - формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения | - основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;<br>- формулы алгебры высказываний;<br>- методы минимизации алгебраических преобразований;<br>- основы языка и алгебры предикатов |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| <b>Вид учебной работы</b>  | <b><i>Объем часов</i></b> |
|--|---------------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                       | <b>72</b>                 |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>            | <b>72</b>                 |
| в том числе:   |                           |
| практические занятия   | <b>38</b>                 |
| Промежуточная аттестация в форме <b>дифференцированного зачета</b> | <b>2</b>                  |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы математической логики»

| Наименование разделов и тем                         | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Осваиваемые компетенции    |   |
|---|--|-------------|----------------------------|---|
| 1   | 2  | 3           | 4                          |   |
| Введение в дисциплину. Связь с другими дисциплинами |  | 1           |                            |   |
| <b>Раздел 1. Введение в теорию множеств</b>         |  | <b>19</b>   |                            |   |
| Тема 1.1. Элементы теории множеств.                 | <b>Содержание учебного материала</b>   | 3           | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 |   |
|   | 1.1.1. Основные понятия. Множества и их элементы. Подмножества.  |             |                            |   |
|   | 1.1.2. Способы задания множеств  |             |                            |   |
|   | 1.1.3. Изображение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна.<br>1.1.4. Равные множества. Мощность и степень множества.<br>1.1.5. Числовые множества.   |             |                            |   |
|   | <b>Практические занятия</b><br>1. Изображение множеств. Нахождение степени и мощностимножества.<br>Задание множеств.   |             |                            | 2 |
| Тема 1.2. Основные операции над множествами.        | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2           | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 |   |
|   | 1.2.1. Свойства операций.<br>1.2.2. Применение диаграмм Эйлера-Венна.<br>1.2.3. Алгебра множеств.<br>1.2.4. Формула включений и исключений   |             |                            |   |
|   | <b>Практические занятия</b><br>1. Прямое (декартово) произведение множеств. Доказательствотождеств.<br>2. Применение законов теории множеств. Доказательствоосновных тождеств и свойств. |             |                            | 4 |
|   |  |             |                            |   |
| Тема 1.3. Соответствие между                        | <b>Содержание учебного материала</b>   | 4           | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 |   |

|  |   |           |                            |
|--|---|-----------|----------------------------|
| множествами. Отношения.                          | 1.3.1. Отображение.<br>1.3.2. Область определения. Область значений. Задание соответствия.<br>1.3.3. Бинарные отношения. Инверсия, композиция.<br>1.3.4. Свойства и виды бинарных отношений.  |           |                            |
|  | <b>Практические занятия</b><br>1. Способы задания бинарных отношений. Исследование бинарных отношений.<br>2. Задание отношения, соответствия, отображения. Исследование бинарных отношений.   | 4         |                            |
| <b>Раздел 2. Введение в логику высказываний</b>  |   | <b>28</b> |                            |
| Тема 2.1. Основные понятия математической логики | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4         | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 |
|  | 2.1.1. Основные понятия и определения математической логики<br>2.1.2. Простые и составные высказывания.<br>2.1.3. Суждения.   |           |                            |
|  | <b>Практические занятия</b><br>1. Составление простых и составных высказываний. Формализация.<br>2. Определение истинности высказываний. Упрощение высказываний.  | 4         |                            |
| Тема 2.2. Алгебра логики                         | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4         | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 |
|  | 2.2.1. Булевы функции. Равенство функций.<br>2.2.2. Операции. Задание булевых функций посредством элементарных.<br>2.2.3. Таблицы истинности. Эквивалентные функции.<br>2.2.4. Основные эквивалентности. Законы логики.<br>2.2.5. Функциональная полнота, критерий. Теорема Поста. Базисы |           |                            |
|  | <b>Практические занятия</b><br>1. Составление таблиц истинности для формул логики<br>2. Доказательство законов алгебры логики. Основные преобразования  | 4         |                            |
| Тема 2.3. Булева алгебра                         | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2         | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 |

|   |   |           |                               |
|---|---|-----------|-------------------------------|
|   | 2.3.1. Минимизация булевых функций.<br>2.3.2. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы.<br>2.2.3. Алгоритм построения нормальных форм.<br>2.2.4. Минимизация ДНФ методом Квайна |           |                               |
|   | <b>Практические занятия</b><br>1. Представление функций в совершенных нормальных формах<br>2. Составление логической схемы для заданной булевой функции                               | 4         |                               |
| Тема 2.4. Алгебра Жегалкина.                  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4         | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 03, ОК 09 |
|   | 2.4.1. Алгебра Жегалкина в базисе $S_4$<br>2.4.2. Канонический полином Жегалкина. Теорема Жегалкина.<br>2.4.3. Методы построения полинома Жегалкина.                                  |           |                               |
|   | <b>Практические занятия</b><br>1. Проверка полноты множества функций. Построение полиномов Жегалкина  | 2         |                               |
| <b>Раздел 3. Введение в логику предикатов</b> |   | <b>18</b> |                               |
| Тема 3.1. Язык логики предикатов.             | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2         | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 03, ОК 09 |
|   | 3.1.1. Понятия логики предикатов<br>3.1.2. Тожественно истинные предикаты   |           |                               |
|   | <b>Практические занятия</b><br>1. Логические операции над предикатами   | 4         |                               |
| Тема 3.2. Кванторы.                           | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4         | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 03, ОК 09 |
|   | 3.2.1. Виды кванторов.<br>3.2.2. Классификация многоместных высказывательных форм.<br>3.2.3. Правила вывода исчисления предикатов   |           |                               |
|   | <b>Практические занятия</b><br>1. Применение аппарата алгебры высказываний для работы с предикатами   | 2         |                               |
| Тема 3.3. Математическая индукция.            | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2         | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 03, ОК 09 |

|   |  |           |                               |
|---|--|-----------|-------------------------------|
|   | 3.3.1. Понятие математической индукции.<br>3.3.2. Принцип математической индукции.<br>3.3.3. Полная и неполная индукция. |           |                               |
|   | <b>Практические занятия</b><br>1. Доказательство равенств.<br>2. Комплексное задание                                     | 4         |                               |
| <b>Раздел 4. Введение в теорию алгоритмов</b> |  | <b>6</b>  |                               |
| Тема 4.1. Элементы теории алгоритмов.         | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2         | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 03, ОК 09 |
|   | 4.1.1. Определение алгоритма.<br>4.1.2. Нормальный алгоритм Маркова.<br>4.1.3. Машина Тьюринга                           |           |                               |
|   | <b>Практические занятия</b><br>1. Конструирование машин Тьюринга.  | 2         |                               |
| <b>Дифференцированный зачет</b>               |  | <b>2</b>  |                               |
|   | <b>ВСЕГО:</b>  | <b>72</b> |                               |

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

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия кабинета Математики.  
Технические средства обучения: ПК, мультимедийный проектор

Оборудование кабинета:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- доска маркерная;
- наглядные пособия (учебники, терминологические словари разных типов, опорные конспекты-плакаты, стенды, карточки, раздаточный материал, комплекты практических работ).

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **3.2.1 Основные источники:**

1. Игошин В.И. Математическая логика: учебное пособие / В.И. Игошин. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 399 с.

2. Математическая логика: Учебное пособие / Игошин В.И. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 399 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переplёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011691-4

<http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=543156>

3. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов: учеб. Пособие / В.И. Игошин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 399 с. — (Бакалавриат).

<http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=907471>

##### **3.2.2 Дополнительные источники**

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 152 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переplёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-74-4

<https://znanium.com/catalog/document?id=429128>

##### **3.2.3. Интернет-ресурсы:**

1. <http://kpolyakov.narod.ru/>

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

| <i>Результаты обучения</i>   | <i>Критерии оценки</i>  | <i>Формы и методы оценки</i>  |
|--|---|---|
| <p>Знания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;</li> <li>– формулы алгебры высказываний;</li> <li>– методы минимизации алгебраических преобразований;</li> <li>- основы языка и алгебры предикатов</li> </ul> | <p>Описывать основные понятия теории множеств, теории алгоритмов, алгебры логики;</p> | <p>Устный и письменный опрос<br/>Решение практических задач<br/>Контрольная работа<br/>Дифференцированный зачет</p> |
| <p>Умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения</li> </ul>   | <p>Применять полученные знания для решения задач</p>                                  | <p>Опрос, самостоятельная работа<br/>Практическая работа<br/>Дифференцированный зачет</p>                           |