



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова

---

**Колледж космического машиностроения и технологий**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.02 Элементы математической логики**

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

**Королев, 2020 г.**

**Автор: Шаповалов Е.П. Рабочая программа дисциплины «Элементы математической логики». – Королев, МО, МГОТУ, 2020**

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО), Учебного плана по специальности *09.02.03* Программирование в компьютерных системах.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии 29 августа 2020 г., протокол № 1.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методического совета 31.08.2020 г., протокол № 01.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>21</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>23</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Элементы математической логики

*название дисциплины*

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы математической логики» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» СПО.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Элементы математической логики» дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл и формирует базовый уровень знаний для освоения специальных дисциплин.

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

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

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

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.

### 1.4. Общие и профессиональные компетенции, полученные в результате освоения учебной дисциплины

#### **Общие компетенции**

ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач профессионального и личностного развития

ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК.6 Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ОК.10 Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

### **Профессиональные компетенции**

ПК.1.1 Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК.1.2 Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК.2.4 Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК.3.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

### **1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 96 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа;
- обязательной аудиторной практической работы обучающегося 32 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 32 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>96</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>64</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические занятия	<b>32</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>32</b>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работ: работа над материалом учебников, конспектом лекций;	<b>8</b>
выполнение индивидуальных заданий, творческие работы разных видов, поиск информации в сети Интернет, подготовка материала для исследовательской (проектной) деятельности (тематика самостоятельной работы);	
подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам	<b>24</b>
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

## 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	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение в дисциплину. Связь с другими дисциплинами		1	1
<b>Раздел 1 Введение в теорию множеств</b>		<b>29</b>	
Тема 1.1. Элементы теории множеств.	<b>Содержание учебного материала</b>	3	1
	1.1.1. Основные понятия. Множества и их элементы Подмножества.		
	1.1.2. Способы задания множеств		
	1.1.3. Изображение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна.		
	1.1.4. Равные множества. Мощность и степень множества. 1.1.5 Числовые множества.		
<b>Практические занятия</b> 1. Изображение множеств. Нахождение степени и мощности множества. Задание множеств.	2	2	
<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу.	3	3	
Тема 1.2. Основные операции над множествами.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	1.2.1. Свойства операций.		
	1.2.2. Применение диаграмм Эйлера-Венна.		
	1.2.3. Алгебра множеств.		

	1.2.4. Формула включений и исключений		
	<b>Практические занятия</b> 1. Прямое (декартово) произведение множеств. Доказательство тождеств. 2. Применение законов теории множеств. Доказательство основных тождеств и свойств.	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу.	3	3
Тема 1.3. Соответствие между множествами. Отношения.	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	1.3.1. Отображение. 1.3.2. Область определения. Область значений. Задание соответствия. 1.3.3. . Бинарные отношения. Инверсия, композиция. 1.3.4. Свойства и виды бинарных отношений.		1
	<b>Практические занятия</b> 1. Способы задания бинарных отношений. Исследование бинарных отношений. 2. Задание отношения, соответствия, отображения. Исследование бинарных отношений.	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу.	4	3
<b>Раздел 2 Введение в логику высказываний</b>		<b>42</b>	
Тема 2.1. Основные понятия	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	2.1.1. Основные понятия и определения		

математической логики	математической логики 2.1.2. Простые и составные высказывания. 2.1.3. Суждения.		
	<b>Практические занятия</b> 1. Составление простых и составных высказываний. Формализация. 2. Определение истинности высказываний. Упрощение высказываний.	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу.	4	
Тема 2.2. Алгебра логики	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	2.2.1. Булевы функции. Равенство функций. 2.2.2. Операции. Задание булевых функций посредством элементарных. 2.2.3. Таблицы истинности. Эквивалентные функции. 2.2.4. Основные эквивалентности. Законы логики. 2.2.5. Функциональная полнота, критерий. Теорема Поста. Базисы		1
	<b>Практические занятия</b> 1. Составление таблиц истинности для формул логики 2. Доказательство законов алгебры логики. Основные преобразования	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу.	4	3
Тема 2.3. Булева алгебра	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	2.3.1. Минимизация булевых функций. 2.3.2. Нормальные формы. Совершенные		1

	<p>нормальные формы.  2.2.3. Алгоритм построения нормальных форм.  2.2.4. Минимизация ДНФ методом Квайна</p>		
	<p><b>Практические занятия</b>  1. Представление функций в совершенных нормальных формах  2. Составление логической схемы для заданной булевой функции</p>	<b>4</b>	<b>2</b>
	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций.  Выполнение индивидуальных заданий.</p>	<b>3</b>	<b>3</b>
Тема 2.4.Алгебра Жегалкина.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	2.4.1. Алгебра Жегалкина в базисе $S_4$ 2.4.2. Канонический полином Жегалкина. Теорема Жегалкина. 2.4.3. Методы построения полинома Жегалкина.		<b>1</b>
	<p><b>Практические занятия</b>  1. Проверка полноты множества функций. Построение полиномов Жегалкина</p>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций.  Выполнение индивидуальных заданий.</p>	<b>3</b>	
<b>Раздел 3 Введение в логику предикатов</b>		<b>18</b>	
Тема 3.1. Язык логики предикатов.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	3.1.1. Понятия логики предикатов 3.1.2. Тожественно истинные предикаты		<b>13</b>
	<p><b>Практические занятия</b>  2. Логические операции над предикатами</p>	<b>2</b>	

	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу.	<b>2</b>	<b>3</b>
Тема 3.2. Кванторы.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	3.2.1. Виды кванторов. 3.2.2. Классификация многоместных высказывательных форм. 3.2.3. Правила вывода исчисления предикатов		
	<b>Практические занятия</b> 1. Применение аппарата алгебры высказываний для работы с предикатами	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу.	<b>2</b>	<b>3</b>
Тема 3.3. Математическая индукция.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	3.3.1. Понятие математической индукции. 3.3.2. Принцип математической индукции. 3.3.3. Полная и неполная индукция.		
	<b>Практические занятия</b> 1. Доказательство равенств. 2. Комплексное задание	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу.	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 4 Введение в теорию алгоритмов</b>		<b>6</b>	
Тема 4.1. Элементы теории алгоритмов.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	4.1.1. Определение алгоритма.		

	4.1.2. Нормальный алгоритм Маркова. 4.1.3. Машина Тьюринга		
	<b>Практические занятия</b> 3. Конструирование машин Тьюринга.	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам. Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу.	<b>2</b>	
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>96</b>	

*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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия Кабинета математических дисциплин.

Технические средства обучения: ПК, мультимедийный проектор

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- 
- 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

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### 3.2.1 Основные источники:

1. Математическая логика: Учебное пособие / Игошин В.И. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 398 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011691-4

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

2. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-74-4

<http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=558694>

3. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие / В.И. Игошин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 392 с. — (Бакалавриат).

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

### **3.2.2 Дополнительные источники**

**1. Атяскина, Т. В.** Элементы математической логики : практикум / Т.В. Атяскина; Министерство образования и науки Российской Федерации; Оренбургский Государственный Университет; Предметно-цикловая комиссия информационных технологий. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 98 с. : табл. - ISBN 978-5-7410-1410-3, URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467001>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
Формулирование задач логического характера и применение средств математической логики для их решения;	Комбинированный: практические занятия, тестирование работа поиск информации на профессиональных сайтах. Индивидуальный и групповой: проектная (исследовательская работа).
<b>Знания:</b>	
Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.	Комбинированный: тестирование, устный опрос, практические занятия.
Формулы алгебры высказываний.	Комбинированный: тестирование, устный опрос, практические занятия.
Методы минимизации алгебраических преобразований.	Комбинированный: тестирование, устный опрос, практические занятия.
Основы языка и алгебры предикатов.	Комбинированный: тестирование, устный опрос, практические занятия.
	Индивидуальный: <b>экзамен</b>

### 4.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАЧЕТА (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ЗАЧЕТА И ЭКЗАМЕНА) ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### Раздел 1 Введение в теорию множеств

1. Понятие множества, элементы множества.
2. Способы задания множеств. Подмножества.
3. Изображение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна.
4. Сравнение множеств.

5. Мощность и степень множества. Числовые множества.
6. Основные операции над множествами. Свойства операций.
7. Формула включений и исключений. Декартово произведение множеств.
8. Соответствие между множествами. Отображение. Область определения. Область значений..
9. Бинарные отношения, их свойства и типы.

## **10. Раздел 2 Введение в логику высказываний**

11. Простые и составные высказывания. Суждения.
12. Алгебра логики.
13. Булевы функции. Равенство функций.
14. Операции. Задание булевых функций посредством элементарных.
15. Таблицы истинности. Эквивалентные функции.
16. Основные эквивалентности. Законы логики.
17. Функциональная полнота. Теорема Поста. Базисы.
18. Минимизация булевых функций.
19. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы.
20. Алгоритм построения нормальных форм.
21. Минимизация ДНФ методом Квайна
22. Алгебра Жегалкина в базисе  $S_4$ .
23. Канонический полином Жегалкина. Теорема Жегалкина.
24. Методы построения полинома Жегалкина.

## **Раздел 3 Введение в логику предикатов**

25. Понятие и примеры предикатов
26. Тавтологически истинные предикаты
27. Кванторы.
28. Многоместные высказывательные формы.
29. Правила вывода исчисления предикатов
30. Математическая индукция. Принцип математической индукции.

## Раздел 4 Введение в теорию алгоритмов

31. Определение алгоритма.
32. Нормальный алгоритм Маркова.
33. Машина Тьюринга

### 4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ

1. При оценке ответов дополнительно должны быть учтены качество сообщения, отражающего основные моменты и ответы на вопросы, заданные по теме вопроса.
2. Результаты защиты определяются оценками *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.
3. Оценки *«отлично»* заслуживает ответ, в котором полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы, дан глубокий критический анализ действующей практики учетно-аналитической работы. Студент при ответе дал аргументированные ответы на все вопросы преподавателя, проявил творческие способности в понимании и изложении ответов на вопросы.
4. Оценка *«хорошо»* выставляется за ответ, который имеет убедительный ответ. При его этом студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными, вносит предложения по теме ответа, во время ответа использует наглядные пособия, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.
5. Оценка *«удовлетворительно»* выставляется за ответ, в котором имеются замечания по содержанию ответа и методике анализа. В теоретических , выводы в основном правильные, предложения представляют интерес, но недостаточно убедительно аргументированы и не на все вопросы студент дал правильные ответы.
6. Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется за ответ, который в основном отвечает предъявляемым вопросам, но студент не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т.е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.