

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»  
**КАЗАНСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

Среднее профессиональное образование

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

Специальность  
*09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)*

Квалификация выпускника:  
*Техник-программист*

Казань 2019

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы математической логики» (для 2019 года набора) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2014 г. № 1001 и учебного плана, утвержденного Ученым советом Российского университета кооперации.

*Разработчик:*

Любягина О. А., преподаватель кафедры естественных дисциплин, сервиса и туризма Казанского кооперативного института (филиала) Российского университета кооперации

**Рабочая программа:**

**обсуждена и рекомендована** к утверждению решением кафедры естественных дисциплин, сервиса и туризма Казанского кооперативного института (филиала) от 13.03.2019, протокол № 7

**одобрена** Научно-методическим советом Казанского кооперативного института (филиала) от 03.04.2019, протокол №5

утверждена Ученым советом Российского университета кооперации от 18.04.2019, протокол №4

© Казанский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, 2019  
© Любягина О.А., 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ» .....	4
1.1. Область применения программы.....	4
1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3.Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины .....	4
1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины (по ФГОС): .....	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	6
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы математической логики» .....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
3.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	13
3.2. Информационное обеспечение .....	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом от 13.08.2014 г. №1001, и учебным планом, утвержденным Ученым советом Российского университета кооперации по специальности СПО 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

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

Учебная дисциплина «Элементы математической логики» относится к математическому и общему естественнонаучному учебному циклу.

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

*Целью освоения дисциплины* является формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, необходимых для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач, методам обработки и анализа результатов численных экспериментов.

*Задачи дисциплины:*

- обучить основам теоретической и практической математики;
- научить анализировать и обобщать информацию, делать выводы;
- обучить логически верно, аргументировано, и ясно строить устную и письменную речь;
- освоить необходимый математический аппарат.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста;

Поста;

- логику предикатов.

**уметь:**

- строить таблицы истинности для формул логики;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа;
- выполнять операции над предикатами.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **овладеть компетенциями:**

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 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.

ПК 1.1 Обрабатывать статический информационный контент.

ПК 1.3 Осуществлять подготовку оборудования к работе.

ПК 2.1 Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.

ПК 2.2 Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.

ПК 2.6 Участвовать в измерении и контроле качества продуктов.

ПК 3.3 Проводить обслуживание, тестовые проверки, настройку программного обеспечения отраслевой направленности.

ПК 4.2 Определять сроки и стоимость проектных операций.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины (по ФГОС):**

	<b>Очная форма</b>	<b>Заочная форма</b>
Максимальная учебная нагрузка обучающегося:	80	80
- обязательная аудиторная учебная нагрузка	54	10
- самостоятельная работа обучающегося	26	70

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

#### *очная форма обучения*

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>80</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>54</b>
лекции	18
практические занятия	36
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>26</b>
<b>Промежуточная аттестация</b> (4 семестр) – на базе основного общего образования (2 семестр) – на базе среднего общего образования	зачет

#### *заочная форма обучения*

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>80</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>10</b>
лекции	4
практические занятия	6
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>70</b>
<b>Промежуточная аттестация</b> (2 курс) – на базе основного общего образования	зачет

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

*очная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Раздел 1. Алгебра (логика) высказываний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекции:</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
	1.1. Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Таблица истинности.	2	1
	1.2. Тавтологии алгебры высказываний. Логическая равносильность формул.	2	1
	1.3. Нормальные формы для формул алгебры высказываний. Логическое следование формул.	2	1
	1.4. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
	<i>№ 1.</i> Высказывания и операции над ними.	2	2
	<i>№ 2.</i> Формулы алгебры высказываний. Построение таблиц истинности.	2	2
	<i>№ 3.</i> Логические функции высказываний. Равносильность формул.	2	2
	<i>№ 4.</i> Определение тавтологий среди заданных формул.	2	2
	<i>№ 5.</i> Применение правил получения тавтологий.	2	2
	<i>№ 6.</i> Представление формул алгебры высказываний совершенными дизъюнктивными и конъюнктивными нормальными формами.	2	2
	<i>№ 7.</i> Алгебра высказываний с умозаключениями.	2	2
	<i>№ 8.</i> Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	
Работа с учебником В.И. Игошин «Элементы математической логики» стр. 29--96, материалом конспектов уроков, ЭБС, а также дополнительной литературой по выбору. Контрольные вопросы и задания из учебника В.И. Игошин «Элементы математической логики» на стр.95-96 №1-10. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> <b>СРС №1.1. Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Таблица истинности.</b> Мини проект «Периоды развития математики и логики».	4 2 2 2	3	

	Построение таблиц истинности. <b>СРС №1.2. Тавтологии алгебры высказываний. Логическая равносильность формул.</b> Решение задач на логическую равносильность формул. <b>СРС №1.3. Нормальные формы для формул алгебры высказываний. Логическое следование формул.</b> Применение формул алгебры логики для решения задач. <b>СРС №1.4. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.</b> Применение дедуктивных и индуктивных умозаключений при решении задач.		
<b>Раздел 2. Булевы функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекции:</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
	2.1. Функции алгебры логики. Определение и свойства функций, виды функций. Булевы функции.	2	1
	2.2. Операции двоичного сложения. Многочлен Жегалкина. Полнота множества функций. Теорема Поста.	2	1
	2.3. Применение булевых функций к теории дискретных преобразователей информации. Релейно-контактные и функциональные схемы в компьютерах.	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
	<i>№ 9.</i> Функции алгебры логики.	2	2
	<i>№ 10.</i> Минимизация булевых функций.	2	2
	<i>№ 11.</i> Операции двоичного сложения.	2	2
	<i>№ 12.</i> Полином Жегалкина.	2	2
	<i>№ 13.</i> Полнота множества функций. Теорема Поста.	2	2
	<i>№ 14.</i> Применение булевых функций к теории дискретных преобразователей информации. Релейно-контактные и функциональные схемы в компьютерах	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
	Работа с учебником В.И. Игошин «Элементы математической логики» стр. 97-114, материалом конспектов уроков, ЭБС, а также дополнительной литературой по выбору. Контрольные вопросы и задания из учебника В.И. Игошин «Элементы математической логики» на стр.112-114 №1-8. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> <b>СРС №2.1. Функции алгебры логики. Определение и свойства функций, виды функций. Булевы функции.</b> Решение задач на проверку принадлежности заданных логических функций к основным замкнутым классам.	2 4 4	3

	<p><b>СРС №2.2. Операции двоичного сложения. Многочлен Жегалкина. Полнота множеств. Теорема Поста.</b> Решение задач на проверку принадлежности заданных логических функций к основным замкнутым классам. Решение задач на применение теоремы Поста. Решение задач на построение полинома Жегалкина.</p> <p><b>СРС №2.3. Применение булевых функций к теории дискретных преобразователей информации. Релейно-контактные и функциональные схемы в компьютерах.</b> Решение задач анализа и синтеза релейно-контактных схем в компьютерах. Решение задач анализа и синтеза функциональных схем в компьютерах.</p>		
<b>Раздел 3. Логика предикатов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекции:</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
	3.1. Предикаты. Кванторные операции над предикатами. Формулы и тавтологии логики предикатов.	2	1
	3.2. Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов. Применение логики предикатов к логико-математической практике.	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
	<i>№ 15.</i> Выполнение операций над предикатами.	2	2
	<i>№ 16.</i> Формулы и тавтологии логики предикатов.	2	2
	<i>№ 17.</i> Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов.	2	2
	<i>№ 18.</i> Применение логики предикатов к логико-математической практике.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<p>Работа с учебником В.И. Игошин «Элементы математической логики» стр. 115-184, материалом конспектов уроков, ЭБС, а также дополнительной литературой по выбору. Контрольные вопросы и задания из учебника В.И. Игошин «Элементы математической логики» на стр.182-184 №1-14.</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <p><b>СРС №3.1. Предикаты. Кванторные операции над предикатами. Формулы и тавтологии логики предикатов.</b> Решение задач на кванторные операции над предикатами. Использование формул и тавтологии логики предикатов при решении задач.</p> <p><b>СРС №3.2. Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов. Применение логики предикатов к логико-математической практике.</b></p>	2 4	3	

	Решение задач на равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов. Использование различных методов логики предикатов при решении задач.		
	<b>Итого часов по дисциплине: 80</b>		<b>18/36/26</b>

*заочная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Алгебра (логика) высказываний</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		3
	Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Таблица истинности.	2	
	Тавтологии алгебры высказываний. Логическая равносильность формул.	2	
	Нормальные формы для формул алгебры высказываний. Логическое следование формул.	2	
	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.	2	
	Высказывания и операции над ними.	2	
	Формулы алгебры высказываний. Построение таблиц истинности.	2	
	Логические функции высказываний. Равносильность формул.	2	
	Определение тавтологий среди заданных формул.	2	
	Применение правил получения тавтологий.	2	
	Представление формул алгебры высказываний совершенными дизъюнктивными и конъюнктивными нормальными формами.	2	
	Алгебра высказываний с умозаключениями.	2	
	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.	2	
	<b>Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Таблица истинности.</b> Мини проект «Периоды развития математики и логики». Построение таблиц истинности. <b>Тавтологии алгебры высказываний. Логическая равносильность формул.</b> Решение задач на логическую равносильность формул. <b>Нормальные формы для формул алгебры высказываний. Логическое следование формул.</b> Применение формул алгебры логики для решения задач. <b>Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.</b>	10	

	Применение дедуктивных и индуктивных умозаключений при решении задач.		
<b>Раздел 2. Булевы функции</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		
	Функции алгебры логики. Определение и свойства функций, виды функций. Булевы функции.	2	3
	Операции двоичного сложения. Многочлен Жегалкина. Полнота множества функций. Теорема Поста.	2	
	Применение булевых функций к теории дискретных преобразователей информации. Релейно-контактные и функциональные схемы в компьютерах.	2	
	Функции алгебры логики.	2	
	Минимизация булевых функций.	2	
	Операции двоичного сложения.	2	
	Полином Жегалкина.	2	
	Полнота множества функций. Теорема Поста.	2	
	Применение булевых функций к теории дискретных преобразователей информации. Релейно-контактные и функциональные схемы в компьютерах	2	
	<b>Функции алгебры логики. Определение и свойства функций, виды функций. Булевы функции.</b> Решение задач на проверку принадлежности заданных логических функций к основным замкнутым классам. <b>Операции двоичного сложения. Многочлен Жегалкина. Полнота множеств. Теорема Поста.</b> Решение задач на проверку принадлежности заданных логических функций к основным замкнутым классам. Решение задач на применение теоремы Поста. Решение задач на построение полинома Жегалкина. <b>Применение булевых функций к теории дискретных преобразователей информации. Релейно-контактные и функциональные схемы в компьютерах.</b> Решение задач анализа и синтеза релейно-контактных схем в компьютерах. Решение задач анализа и синтеза функциональных схем в компьютерах.	10	
<b>Раздел 3. Логика предикатов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Предикаты. Кванторные операции над предикатами. Формулы и тавтологии логики предикатов.	2	1
	Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов. Применение логики предикатов к логико-математической практике.	2	
	<b>Практические занятия:</b>		2

	<b>№ 1.</b> Выполнение операций над предикатами.	2	
	<b>№ 2.</b> Формулы и тавтологии логики предикатов.	2	
	<b>№ 3.</b> Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов. Применение логики предикатов к логико-математической практике.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		
	<b>Предикаты. Кванторные операции над предикатами. Формулы и тавтологии логики предикатов.</b> Решение задач на кванторные операции над предикатами. Использование формул и тавтологии логики предикатов при решении задач. <b>Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов. Применение логики предикатов к логико-математической практике.</b> Решение задач на равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов. Использование различных методов логики предикатов при решении задач.	8	3
	<b>Итого часов по дисциплине: 80</b>		<b>4/6/70</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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Учебная дисциплина реализуется в кабинете *математики*.

*Оборудование учебного кабинета:*

Стандартная учебная мебель:

Стол письменный;

Столы аудиторные двухместные;

Стул;

Стулья ученические;

Доска аудиторная;

Кафедра.

*Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия:*

Стенд «Дифференциальные уравнения»;

Стенд «Первообразная»;

Стенд «Математическое ожидание. Дисперсия»;

Стенд «Вычисление вероятностей»;

Стенд «Статистическое наблюдение»;

Стенд «Теория статистики»;

Стенд СШ-398 «Тригонометрия»;

Стенд СШ-400 «Стереометрия»;

Стенд СШ-396 «Производная и интеграл».

*Оборудование, технические средства обучения:*

Набор чертежный для классной доски (треугольники, транспортир, циркуль, линейки).

Переносное мультимедийное оборудование.

*Программное обеспечение:*

1. Desktop School ALNG LicSAPk MVL.

a. Office ProPlus All Lng Lic/SA Pack MVL Partners in Learning

b. Windows 8/

2. Система тестирования INDIGO.

3. Интернет-браузеры Google Chrome, Firefox

В процессе освоения программы учебной дисциплины учащиеся получают возможность доступа к электронным учебным материалам по математике, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронные книги, практикумы, тесты и т.д.).

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

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы

### Основная литература:

1. Игошин, В.И. Математическая логика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Игошин. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 398 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987006>

### Дополнительная литература:

1. Гринченков, Д.В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Гринченков, С.И. Потоцкий. — Москва : КноРус, 2017. — 206 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/919851>

2. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост. А.Н. Макоха А.Н. и др. - Ставрополь, 2017. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/928847>

3. Пруцков, А.В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Пруцков, Л.Л. Волкова. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 152 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/956763>

4. Игошин, В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Игошин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 392 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/986940>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины** осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий проверки выполнения самостоятельной работы, решения задач.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Форма контроля и оценивания
В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен уметь</b> :	
строить таблицы истинности для формул логики;	Опрос, коллоквиум. Зачет
представлять булевы функции в виде формул заданного типа;	Опрос, контрольная работа. Зачет
выполнять операции над предикатами.	Опрос, контрольная работа. Зачет
В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен знать</b> :	
логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;	Опрос, коллоквиум. Зачет
основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста;	Опрос, контрольная работа. Зачет
логику предикатов.	Опрос, контрольная работа. Зачет