



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Уфимский колледж радиоэлектроники, телекоммуникаций и безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

\_\_\_\_\_ Л.Р. Туктарова  
«30» августа 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы математической логики

*название учебной дисциплины*

**Специальность:**

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

**Уровень подготовки:** базовый

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ В.Ф. Султанова

РАЗРАБОТАЛ

Преподаватель Э.Р. Рамеева

Уфа 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	3
2. Структура и содержание учебной дисциплины	5
3. Условия реализации учебной дисциплины	11
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	12
Приложение 1	13
Приложение 2	15

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Элементы математической логики

*название учебной дисциплины*

---

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО **09.02.03 Программирование в компьютерных системах**, входящей в укрупненную группу специальностей **09.00.00 Информатика и вычислительная техника**.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном образовании в рамках подготовки специалистов по курсу «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности».

Рабочая программа составляется для очной, заочной, заочной с элементами дистанционных образовательных технологий форм обучения.

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

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл

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

В результате освоения обязательной части дисциплины обучающийся должен уметь:

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

В результате освоения обязательной части 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

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ППССЗ и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

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.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются общие компетенции (ОК):

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 и в команде, 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.

#### **1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 120 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 80 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 40 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	120
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	80
в том числе:	
лабораторные работы	не предусмотрено
практические занятия	20
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	40
в том числе:	
- самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	не предусмотрено
- чтение и анализ литературы;	13
- решение вариативных задач и упражнений	27
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.	

## 2.2. Тематические план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
4 семестр			
	Введение	2	1
<b>Раздел 1</b> Формулы логики		18	
<b>Тема 1.1</b> Логические операции. Формулы логики. Таблицы истинности <b>Заочное обучение:</b> <b>Аудиторные занятия –1 час</b>	Содержание учебного материала	9	2
	1   Понятие высказывания. Основные логические операции	2	
	2   Формулы логики. Таблицы истинности	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	1   Чтение и анализ литературы [1] гл.3 п. 3.1-3.2		
	2   Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.3 п. 3.1-3.2, [4] гл.1 п.1		
<b>Тема 1.2</b> Законы алгебры логики <b>Заочное обучение:</b> <b>Аудиторные занятия –1 час</b> <b>Практические занятия – 2 часа</b>	Содержание учебного материала	9	2
	1   Законы логики	2	
	2   Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований	2	
	Практические занятия:	2	
	1   Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. Составление таблиц истинности		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	1   Чтение и анализ литературы [1] гл.4 п. 4.1		
	2   Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.4 п. 4.1, [4] гл.1 п.2-3		
<b>Раздел 2</b> Булевы функции		27	
<b>Тема 2.1</b> Понятие функции алгебры логики. Представление функции в совершенных нормальных формах <b>Заочное обучение:</b> <b>Аудиторные занятия –1</b>	Содержание учебного материала	11	
	1   Понятие функции алгебры логики	2	2
	2   Представление функции в совершенных нормальных формах (ДНФ, КНФ)	4	2
	Практические занятия:	2	
	2   Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ, совершенной КНФ		

<b>час</b>	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	1	Чтение и анализ литературы [1] гл.3 п. 3.3-3.4		
	2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.3 п. 3.3-3.4, [4] гл.2 п.4		
<b>Тема 2.2</b> Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина <b>Заочное обучение:</b> <b>Аудиторные занятия –1 час</b>	Содержание учебного материала		7	2
	1	Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	1	Чтение и анализ литературы [1] гл.3 п. 3.5		
	2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.3 п. 3.5, [4] гл.2 п.5		
<b>Тема 2.3</b> Основные классы функций. Полнота множества функций. Теорема Поста <b>Заочное обучение:</b> <b>Аудиторные занятия –1 час</b>	Содержание учебного материала		9	2
	1	Основные классы функций	2	
	2	Полнота множества функций. Теорема Поста	2	
	Практические занятия:		2	
	3	Проверка булевой функции на принадлежность к классам TO, T1, S, L, M; проверка множества булевых функций на полноту		
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	1	Чтение и анализ литературы [1] гл.3 п. 3.5		
2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.3 п. 3.5, [4] гл.2 п.6			
<b>Раздел 3</b> Основы теории множеств			<b>15</b>	
<b>Тема 3.1</b> Основные понятия теории множеств <b>Заочное обучение:</b> <b>Аудиторные занятия –1 час</b>	Содержание учебного материала		6	2
	1	Основные понятия теории множеств	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Чтение и анализ литературы [1] гл.1 п.1.1		
2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.1 п.1.1			
<b>Тема 3.2</b> Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями <b>Заочное обучение:</b> <b>Аудиторные занятия –1 час</b>	Содержание учебного материала		9	2
	1	Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами и их свойства. Мощность множества. Декартово произведение	4	
	Практические занятия:		2	
	4	Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств		
	Самостоятельная работа обучающихся		3	

	1	Чтение и анализ литературы [1] гл.1 п.1.2-1.3		
	2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл. 1 п.1.2-1.3		
<b>Раздел 4</b> Предикаты. Бинарные отношения			<b>21</b>	
<b>Тема 4.1</b> Предикаты <b>Заочное обучение:</b> <b>Аудиторные занятия –1 час</b>		Содержание учебного материала	<b>12</b>	2
	1	Логика предикатов. Область истинности предиката.	2	
	2.	Логические операции над кванторами	2	
		Практические занятия:		
	5	Перевод высказываний естественного языка на язык исчисления предикатов	4	
	6	Исчисление предикатов		
		Самостоятельная работа обучающихся		
	1	Чтение и анализ литературы [1] гл.4 п. 4.2	4	
	2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.4 п. 4.2, [4] гл.3 п.9-10		
<b>Тема 4.2</b> Бинарные отношения и их виды		Содержание учебного материала	<b>9</b>	2
	1	Понятие бинарного отношения. Рефлексивность, симметричность, транзитивность бинарного отношения	4	
		Практические занятия:		
	7	Бинарные отношения. Формы представления, свойства, операции	2	
		Самостоятельная работа обучающихся		
	1	Чтение и анализ литературы [1] гл.1 п. 1.4-1.5	3	
	2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.1 п. 1.4-1.5		
<b>Раздел 5</b> Теория отображений			<b>6</b>	
<b>Тема 5.1</b> Элементы теории отображений и алгебры подстановок		Содержание учебного материала	<b>6</b>	2
	1	Понятие отображения. Способы задания. Свойства	2	
	2	Алгебра подстановок	2	
		Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1	Чтение и анализ литературы [1] гл.1 п. 1.4		
	2	Решение вариативных задач и упражнений:[1] гл.1 п. 1.4		
<b>Раздел 6</b> Теория вычетов			<b>11</b>	



<b>Тема 6.1</b> Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам	Содержание учебного материала		<b>11</b>	
	1	Понятие вычета по модулю N. Система вычетов по модулю N	2	2
	2	Операции над вычетами (сложение, вычитание, умножение) и их свойства	2	2
	3	Обратимые вычеты; критерий обратимости вычета	2	2
	Практические занятия:		2	
	8	Операции над вычетами (сложение, вычитание, умножение) и их свойства		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Чтение и анализ литературы [1] гл.5 п. 5.1-5.2		
	2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.5 п. 5.1-5.2	3	
<b>Раздел 7</b> Метод математической индукции			<b>8</b>	
<b>Тема 7.1</b> Метод математической индукции	Содержание учебного материала		<b>8</b>	
	1	Принцип метода математической индукции	2	2
	2	Разновидности метода математической индукции	2	2
	Практические занятия:		2	
	7	Решение задач на метод математической индукции		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Чтение и анализ литературы [1] гл.4 п.4.3	2	
2	Решение вариативных задач и упражнений [2] гл.4 п.4.3			
<b>Раздел 8</b> Основы теории алгоритмов			<b>14</b>	
<b>Тема 8.1</b> Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритмов	Содержание учебного материала		<b>4</b>	
	1	Неформальное определение алгоритма. Примеры алгоритмов. Основные свойства алгоритмов. Парадигма процедурного программирования	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Чтение и анализ литературы [3] гл.5 п.5.1	2	
	2	Решение вариативных задач и упражнений [3] гл.5 п.5.1		
<b>Тема 8.2</b> Алгоритмические проблемы. Проблема разрешимости	Содержание учебного материала		<b>10</b>	
	1	Проблема разрешимости. Примеры неразрешимых проблем.	2	2
	2	Понятие вычислимости и вычислительные процедуры	2	2
	Практические занятия:		2	

	10	Алгоритмы		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Чтение и анализ литературы [3] гл.5 п.5.2-5.3	4	
	2	Решение вариативных задач и упражнений [3] гл.5 п.5.2-5.4		
	<b>Всего</b>		<b>120</b>	
	<b>По заочной форме обучения: самостоятельная работа 110ч, лекции 8ч, практические занятия 2 ч</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. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Основы математической логики».

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедийный проектор;

Учебно-наглядные пособия:

- плакаты по темам «Основные формулы алгебры логики», «Законы булевых функций», «Принцип математической индукции»

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

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

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)**

Основные источники:

1. Дискретная математика [Текст]: учебник для ссузов / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - 11-е изд., стер.. - М.: Академия, 2015.- 368 с.- (Профессиональное образование)

2. Дискретная математика : учеб.пособие / С.А. Канцедал. — М: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 222 с. — (Профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/978416>

3. Дискретная математика : учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/910991>

4. Дискретная математика: сборник задач / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/929964>

Дополнительные источники:

1. Игошин В.И. Математическая логика: Учебное пособие/ В.И. Игошин. - М.: ИНФРАМ, 2019. - 398 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987006>

2. Игошин В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие/ В.И. Игошин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 392 с. — (Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/907471>

Интернет ресурсы:

1. Википедия – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> (2001-2019)

2. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2019)

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий во время дифференцированного зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Формализованное наблюдение и оценка результата практических работ № 1-10
<b>Знания:</b>	
-основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	Оценка отчетов по выполнению практических работ № 1-10
-формулы алгебры высказываний;	Оценка отчетов по выполнению практических работ № 1-2
-методы минимизации алгебраических преобразований;	Оценка отчетов по выполнению практических работ № 1-2
-основы языка и алгебры предикатов	Оценка отчетов по выполнению практической работы № 5-6

Приложение 1  
Обязательное

**КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент. ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.	
Уметь: - формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	<b>Тематика практических работ</b> Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. Составление таблиц истинности. Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств Операции над вычетами (сложение, вычитание, умножение) и их свойства Решение задач на метод математической индукции Алгоритмы
Знать: -основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; -формулы алгебры высказываний;	<b>Перечень тем</b> Логические операции. Формулы логики. Таблицы истинности. Законы алгебры логики. Основные понятия теории множеств. Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями Элементы теории отображений и алгебры подстановок Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам Метод математической индукции. Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритмов Алгоритмические проблемы. Проблема разрешимости
Самостоятельная работа студента	<b>Тематика самостоятельной работы</b> Чтение и анализ литературы. Решение вариативных задач и упражнений
ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.	
Уметь: - формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	<b>Тематика практических работ</b> Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ, совершенной КНФ. Проверка булевой функции на принадлежность к классам $T_0$ , $T_1$ , $S$ , $L$ , $M$ ; проверка множества булевых функций на полноту
Знать: -методы минимизации алгебраических преобразований	<b>Перечень тем</b> Понятие функции алгебры логики. Представление функции в совершенных нормальных формах Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина Основные классы функций. Полнота множества функций. Теорема Поста
Самостоятельная работа студента	<b>Тематика самостоятельной работы</b> Чтение и анализ литературы. Решение вариативных задач и упражнений
ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев	
Уметь:	<b>Тематика практических работ</b>

<p>- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения</p>	<p>Перевод высказываний естественного языка на язык исчисления предикатов Исчисление предикатов Бинарные отношения. Формы представления, свойства, операции</p>
<p>Знать: -основы языка и алгебры предикатов</p>	<p><b>Перечень тем</b> Предикаты. Бинарные отношения и их виды.</p>
<p>Самостоятельная работа студента</p>	<p><b>Тематика самостоятельной работы</b> Чтение и анализ литературы. Решение вариативных задач и упражнений</p>

Приложение 2  
Обязательное

**ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК**

Название ОК	Технология формирования ОК (на учебных занятиях)
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- ориентируется в маршруте студента по специальности
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- планирует деятельность по решению задачи в рамках заданных (известных) технологий, в том числе выделяя отдельные составляющие технологии; анализирует потребности в ресурсах и планирует ресурсы в соответствии с заданным способом решения задачи
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- самостоятельно задает критерии для анализа рабочей ситуации на основе заданной эталонной ситуации; -планирует текущий контроль своей деятельности в соответствии с заданной технологией деятельности и определенным результатом (целью) или продуктом деятельности; -оценивает продукт своей деятельности на основе заданных критериев
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	-самостоятельно находит источник информации по заданному вопросу, пользуясь электронным или бумажным каталогом, справочно-библиографическими пособиями, поисковыми системами ; - указывает на недостаток информации, необходимой для решения задачи; - извлекает информацию по двум и более основаниям из одного или нескольких источников и систематизирует ее в рамках заданной структуры; - предлагает простую структуру для систематизации информации в соответствии с задачей информационного поиска; - делает вывод об объектах, процессах, явлениях на основе сравнительного анализа информации о них по заданным критериям или на основе заданных посылок и \ или приводит аргументы в поддержку вывода
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- перечисляет ИКТ, применяемые в профессиональной деятельности

<p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при групповом обсуждении: задает вопросы, проверяет адекватность понимания идей других</li> <li>при групповом обсуждении: убеждается, что коллеги по группе поняли предложенную идею; -соблюдает заданный жанр высказывания (служебный доклад, выступление на совещании \ собрании, презентация товара / услуг);</li> <li>-отвечает на вопросы, направленные на выяснение мнения (позиции);</li> <li>-задает вопросы, направленные на выяснение фактической информации;</li> <li>- извлекает из устной речи (монолог, диалог, дискуссия) требуемое содержание фактической информации и логические связи, организующие эту информацию</li> </ul>
<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализирует работу членов группы;</li> <li>- анализирует результаты выполненного задания</li> </ul>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- указывает «точки успеха» и «точки роста»</li> <li>указывает причины успехов и неудач в деятельности</li> </ul>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-сравнивает технологии, применяемые в профессиональной деятельности</li> </ul>