

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ

для лицензирования

Директор колледжа ВятГУ

 / Л.В. Вахрушева

26.01.2017 г.

РПД - 3-09.02.07.01-2017-09

## ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ЕН.02 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

для специальности среднего профессионального образования

09.02.07 Информационные системы и программирование

для лицензирования

Киров, 2017

Программа учебной дисциплины «Элементы математической логики» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Зам. директора по УР С.Г. Жвакина

Организация разработчик: ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Разработчик: Костюк Л.Л., преподаватель ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

Рекомендована ПЦК преподавателей  
математических и общих естественнонаучных  
дисциплин, протокол №5 от 09.01.2017 г.  
Председатель ПЦК Когыльничан Т.П.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ 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>14</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Элементы математической логики»

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины «Элементы математической логики» является обязательной частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Учебная дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл ППССЗ.

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

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

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

основы языка и алгебры предикатов

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

формулы алгебры высказываний;

методы минимизации алгебраических преобразований;

Изучение данной дисциплины способствует формированию **общих компетенций:**

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 5.4. Производить разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием

ПК 6.2. Выполнять исправление ошибок в программном коде информационной системы

ПК 6.5. Осуществлять техническое сопровождение, обновление и восстановление данных информационной системы в соответствии с техническим заданием.

**1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**  
максимальной учебной нагрузки студента 84 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 64 часа;  
самостоятельной работы студента 20 часов.

## 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>84</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>64</b>
в том числе:	
лекции	<b>40</b>
практические работы	<b>24</b>
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>20</b>
<i>Форма промежуточной аттестации - экзамен</i>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы теории множеств</b>			
Тема 1.1. Основные понятия теории множеств. Свойства множеств. Способы задания множеств. Графическое изображение множеств.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Введение. Цели и задачи дисциплины. Множество. Свойства множеств. Способы задания множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.		
	<b>Практическая работа 1.</b> Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна <b>Практическая работа 2.</b> Решение задач теории множеств. Диаграммы Эйлера-Венна.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Доказательство теорем – равносильностей в теории множеств.	3	
Тема 1.2. Операции на множествах. Свойства операций на множествах. Изображение операций на диаграммах Эйлера-Венна.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	Операции на множествах. Свойства операций на множествах. Изображение операций на диаграммах Эйлера-Венна.		
Тема 1.3. Алгебра множеств. Основные тождества алгебры множеств. Решение задач теории множеств.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	Основные тождества алгебры множеств. Решение задач теории множеств. <b>Самостоятельная работа:</b> Доказать тождества, пользуясь теоремами. Доказать тождества с помощью диаграмм Эйлера-Венна.	2	
<b>Раздел 2. Отображения, бинарные отношения на множествах.</b>			
Тема 2.1. Отображения на множествах. Виды отображений.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	Отображения на множествах. Виды отображений. Сюръекция, инъекция, биекция. Понятие образа, прообраза, функции.		
Тема 2.2. Бинарные отношения на множествах. Свойства бинарных отношений.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2 1
	Бинарные отношения на множествах. Свойства бинарных отношений.		
<b>Раздел 3. Формулы логики высказываний</b>			
Тема 3.1. Высказывания. Понятие высказывания. Операции над высказываниями.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Понятие высказывания. Операции над высказываниями. Таблицы истинности.		
	<b>Практическая работа 3.</b> Построение таблиц истинности для составных высказываний.		
Тема 3.2. Законы алгебры логики	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Законы алгебры логики. Доказательство законов.		

	<b>Практическая работа 4.</b> Доказательство законов.	<b>1</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выучить таблицы истинности логических операций. Составить таблицы истинности высказываний от 2, 3, 4-х переменных.	<b>3</b>	
Тема 3.3. Понятие дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной формы (ДНФ и КНФ). Приведение формул логики к КНФ, ДНФ.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	Понятие дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной формы (ДНФ и КНФ). Способы приведения формул к ДНФ, КНФ.		
	<b>Практическая работа 5.</b> Приведение формул логики к ДНФ, КНФ.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Изучить логические законы для приведения формул алгебры логики к ДНФ, КНФ.		
Тема 3.4. Понятие базиса. Приведение формул логики к различным базисам.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	Понятие базиса. Базис: (Конъюнкция, дизъюнкция, отрицание). Базис: (Конъюнкция, отрицание) и другие базисы. Приведение формул логики к различным базисам.		
	<b>Практическая работа 6.</b> Приведение формул логики к различным базисам.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнить переходы к различным базисам заданной логической формулы.		
Тема 3.5. Равносильные преобразования. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>1</b>
	Равносильные преобразования. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнить упрощение заданной логической формулы с помощью равносильных преобразований.	<b>2</b>	
Тема 3.6. Диаграммы Венна. Применение диаграмм Венна для доказательства равносильностей логики высказываний.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>1</b>
	Диаграммы Венна для составных высказываний, представленных формулами. Применение диаграмм Венна для доказательства равносильностей логики высказываний.	<b>2</b>	
<b>Раздел 4. Булевы функции</b>			
Тема 4.1. Основные понятия булевых функций (БФ). Область определения и область значений булевой функции. Понятие булевой функции n-переменных, булевы функции одной, двух и трех переменных. Таблицы истинности БФ.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>1</b>
	Основные понятия булевых функций (БФ). Область определения и область значений булевой функции. Булевы функции одной, двух и трех переменных. Таблицы истинности БФ.	<b>2</b>	



Тема 4.2. Представление булевой функции в виде формулы логики. Существенные и фиктивные переменные.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Представление булевой функции в виде формулы логики. Существенные и фиктивные переменные булевой функции.		
	<b>Практическая работа 7.</b> Существенные и фиктивные переменные булевой функции.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Определять существенные и фиктивные переменные булевой функции.		
Тема 4.3. Двойственная булева функция.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Алгоритм нахождения двойственной функции. Таблица истинности двойственной функции.		
	<b>Практическая работа 8.</b> Доказательство тождеств в булевой алгебре.		
Тема 4.4. Базисы булевых функций.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	Определение базиса БФ. Виды базисов. Переход от одного базиса к другому.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Осуществлять переходы от базиса к базису для булевых функций, заданных формулой.		
Тема 4.5. Совершенная конъюнктивная нормальная форма и совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СКНФ, СДНФ) Булевых функций.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Совершенная конъюнктивная нормальная форма и совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Приведение булевой функции к ДНФ, КНФ.		
	<b>Практическая работа 9.</b> Приведение булевой функции к ДНФ, КНФ.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Осуществлять переходы булевых функций, заданных формулой к ДНФ, КНФ.		
Тема 4.6. Представление Булевой функции в виде полинома Жегалкина.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Приведение булевой функции к полиному Жегалкина.		
	<b>Практическая работа 10.</b> Приведение Булевых функций к СДНФ, СКНФ и к полиному Жегалкина.		
Тема 4.7. Полнота множества функций. Теорема Поста. Основные классы БФ.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	Полнота множества функций. Теорема Поста. Основные классы БФ.		
Тема 4.8. Минимизация логических функций, представленных в СДНФ, СКНФ, методом Квайна.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Понятие сокращенной и минимальной формы. Минимизация логических функций методом Квайна.		
	<b>Практическая работа 11.</b> Минимизация логических функций методом Квайна.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Получить сокращенную и минимальную форму для функций, представленных в СКНФ, СДНФ.		
Тема 4.9. Минимизация логических функций,	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Использование карт Вейча для минимизации логических функций трех и четырех		

представленных в СДНФ, СКНФ, методом карт Вейча.	переменных.		
	<b>Практическая работа 12.</b> Минимизация Булевых функций.	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Получить сокращенную форму для функций, представленных в СКНФ, СДНФ по картам Вейча.	1	
Тема 4.10. Релейно-контактные схемы. Виды РКС.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Понятие РКС (Релейно-контактных схем). Анализ РКС. Синтез РКС		
	<b>Практическая работа 13.</b> Построение релейно-контактных схем.	2	
<b>Раздел 5. Предикаты.</b>			
Тема 5.1. Основные понятия теории предикатов. Логика предикатов.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	Определение предиката. Построение предикатов. Предикатные формулы.		
Тема 5.2. Кванторы. Равносильные формулы логики предикатов.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Определение квантора. Построение предикатов с помощью кванторов. Равносильные предикатные формулы. Решение логических задач.		
	<b>Практическая работа 14.</b> Решение задач логики предикатов.	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение логических задач.	1	
<b>Раздел 6. Элементы теории алгоритмов.</b>			
Тема 6.1. Понятие алгоритма. Исполнители алгоритмов.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Понятие исполнителя алгоритмов.		
Тема 6.2. Нормальный алгоритм Маркова.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	Понятие нормального алгоритма. Алгоритм Маркова.		
Тема 6.3. Машина Тьюринга.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	Формализация машины Тьюринга. Тезис Черча-Тьюринга.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> решение задач на составление алгоритмов работы машины Тьюринга	1	
<b>Раздел 7. Элементы теории графов.</b>			
Тема 7.1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	Определение графа. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы		
Тема 7.2. Способы задания графов. Матрицы смежности, связности и инцидентий для графа.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	Способы задания графов. Матрицы смежности, связности и инцидентий для ориентированных и неориентированных графов.		

Тема 7.3. Операции над графами. Пути, маршруты, циклы в графе.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	Определение графа. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы		
	<b>Практическая работа 15.</b> Операции над графами. Задание графа. Пути в графе.	<b>2</b>	
Всего:		<b>84</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

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

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Кабинет математических дисциплин № 415 учебного корпуса № 5:

- Ноутбук- HP ProBook 4530s;

- Проектор- Acer PD527W

Компьютерный класс № 204 учебного корпуса №5:

- компьютеры на базе Intel Celeron1,5 ГГц 256 Мб., оперативная - 11

Программное обеспечение:

Win XP Pro 2002, SP3; 1С 8.1, 8.2; Blender; BurnAware Free; Inkscape; Mozilla Firefox; Net Beens IDE 7.2; OpenOffice; OpenProject; SQL Power Architect; R; VMware Player; 7zip; Burn Aware; Free Commander; GIMP; GlassFish; GPSS; SQL Server; MS Visio 10

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

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

**Основные источники:**

1.Зарипова, Э. Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика [Электронный ресурс] / Э.Р. Зарипова. - Москва: Российский университет дружбы народов, 2014. - 118 с.

**Дополнительные источники:**

1. Наумович, Татьяна Викторовна. Элементы теории множеств, математической логики и теории графов: учебно-метод. пособие для студентов специальности 090302.65 и направлений 090900.62.01, 210700.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Т. В. Наумович; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров: [б. и.], 2014. - 60 с.

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения студентом индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Умения:</b> формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; основы языка и алгебры предикатов</p> <p><b>Знания:</b> основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль умений решения прикладных задач в области профессиональной деятельности через выполнение практических заданий и заданий для самостоятельного выполнения;</li> <li>- текущий и итоговый контроль умений и знаний в области применения простых математических моделей систем и процессов сфер профессиональной деятельности;</li> <li>- контроль умений проводить доказательства в теории высказываний и теории множеств;</li> <li>- контроль умений решения задач на минимизацию функций, представленных в совершенной конъюнктивной и совершенной дизъюнктивной нормальной форме;</li> <li>- контроль умений решения задач анализа и синтеза релейно-контактных схем;</li> <li>- контроль умений решения логических задач с использованием графов;</li> <li>- контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы, составление конспектов;</li> <li>- уплотненный опрос, блиц-опрос, письменный опрос, тесты.</li> <li>- терминологические, тематические диктанты, проверочные работы.</li> </ul>

#### Примерные вопросы для подготовки к экзамену:

1. Перечислите основные законы логики.
2. Дайте определение алгебры в широком смысле слова.
3. Что называется, высказыванием?
4. Охарактеризуйте логическую операцию конъюнкция.
5. Охарактеризуйте логическую операцию дизъюнкция.
6. Охарактеризуйте логическую операцию инверсия.
7. Охарактеризуйте логические операции импликация и эквиваленция.
8. Что собой представляют сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса.
9. Дайте определение формулы алгебры высказываний. Какие две формулы алгебры логики называют равносильными?
10. Какая формула называется тождественно истинной (тавтологией)? Какая формула называется тождественно ложной?
11. Что собой представляет алгебра Буля?
12. Перечислите основные законы алгебры Буля.

13. Назовите способы задания множеств (дайте их определения). Какие операции над множествами можно производить? Что такое подмножество множества?
14. Какие существуют отношения между множествами? Дайте определение отображения множества. Дайте определения ограниченного и неограниченного множеств. Дайте определение мощности множества.
15. Какая функция называется линейной?
16. Какая функция называется монотонной?
17. Какая функция называется симметричной?
18. Назовите алгоритм перехода от табличного задания функции к записи этой функции в виде СДНФ.
19. Назовите алгоритм построения КСНФ.
20. Что такое дизъюнктивная совершенная нормальная форма.
21. Сформулируйте теорему Поста.
22. Дайте определение предиката. Что называют одноместным предикатом? Что называется областью определения предиката?
23. Дайте определение двухместного предиката. Дайте определение n-местного предиката. Перечислите логические операции над предикатами.
24. Что называют конъюнкцией двух предикатов? Что называют дизъюнкцией двух предикатов?
25. Что называют отрицанием двух предикатов? Что называют импликацией двух предикатов?
26. Охарактеризуйте квантор всеобщности и квантор существования.
27. Сформулируйте теорему Черча.
28. Какая формула логики предикатов называется замкнутой? Что называется замыканием общности?
29. Сформулируйте теоремы общезначимости.
30. Виды умозаключений. Виды дедуктивных умозаключений
31. Индукция как форма мышления.
32. Определение алгоритма. Назовите свойства алгоритма.
33. Что такое «Машина Тьюринга»? Перечислите и охарактеризуйте основные понятия «Машины Тьюринга».
34. Охарактеризуйте нормальный алгоритм Маркова.

#### **Примерные задания для подготовки к экзамену.**

1. Определите истинные и ложные высказывания:
  1. Новгород стоит на Волхве.
  2. Париж – столица Англии.
  3. Крась не рыба.
  4. Число 6 делится на 2 и на 3.
  5. Если юноша окончил среднюю школу, то он получает аттестат зрелости.
2. Какие из следующих предложений являются высказываниями:
  - а) Москва - столица России;
  - б) Студент специальности 230115 «Программирование в компьютерных системах» колледжа;
  - в) Треугольник ABC подобен треугольнику A1B1C1;
  - г) Луна есть спутник Марса;
  - д)  $2 + 2 = 4$ ;
  - е) Кислород - газ;
  - ж) Каша - вкусное блюдо;
  - з) Математика - интересный предмет;
  - и) Картины Пикассо слишком абстрактны;
  - к) Железо тяжелее свинца;

- л) «Да здравствуют музы!»;
- м) Треугольник называется равносторонним, если все его стороны равны;
- н) Если в треугольнике все углы равны, то он равносторонний;
- о) Сегодня плохая погода;
- п) В романе А.С. Пушкина «Евгений Онегин» 136 245 букв;
- р) Река Ангара впадает в озеро Байкал.

3. Сформулируйте отрицания следующих высказываний; укажите значения истинности данных высказываний и их отрицаний:

- а) Волга впадает в Северный Ледовитый океан;
- б) Число 28 не делится на число 7;
- в)  $6 > 3$ ;
- г)  $4 < 5$ ;
- д) Все простые числа нечетны;
- е)  $\sqrt{2}$  - рациональное число;
- ж)  $5 + 3 = 8$ ;
- з) Африка — остров;
- и) Все слова можно разделить на слоги;
- к) Некоторые грибы несъедобны.

4. Определите значения истинности следующих высказываний:

- а) Если 9 делится на 3, то 4 делится на 2;
- б) Если 11 делится на 6, то 11 делится на 3;
- в) Если 15 делится на 6, то 15 делится на 3;
- г) Если 15 делится на 3, то 15 делится на 6;
- е) 12 делится на 6 тогда и только тогда, когда 12 делится на 3;
- ж)  $4 > 5$  тогда и только тогда, когда  $-4 > -5$ ;
- з) 15 делится на 6 тогда и только тогда, когда 15 делится на 3;
- и) 15 делится на 5 тогда и только тогда, когда 15 делится на 4;
- к) Если 12 делится на 6, то 12 делится на 3;
- л) 11 делится на 6 тогда и только тогда, когда 11 делится на 3.

6. Выделите в составных высказываниях простые. Обозначьте каждое из них буквой; запишите с помощью логических операций каждое составное высказывание.

- 1) Число 376 четное и трехзначное.
- 2) Неверно, что Солнце движется вокруг Земли.
- 3) Если сумма цифр числа делится на 3, то число делится на 3
- 4) Число 15 делится на 3 тогда и только тогда, когда сумма цифр числа 15 делится

на 3.

7. Определите значения истинности следующих высказываний:

- а) Санкт-Петербург расположен на Неве и  $2 + 3 = 5$ ;
- б) 7 — простое число и 9 — простое число;
- в) 7 — простое число или 9 — простое число;
- г) Число 2 четное или это число простое;
- е)  $2-2 = 4$  или белые медведи живут в Африке;
- ж)  $2-2 = 4$ , и  $2-2 < 5$ , и  $2-2 > 4$ ;
- з) 2 — рациональное число или  $-5$  — иррациональное число;
- и) Фобос и Луна — спутники Марса;
- к)  $3*3 = 9$  и  $4 + 7 = 11$ .

8. Определите значения истинности высказывания К, если данное высказывание ложно:

$$K \wedge (2 * 2 = 4)$$

9. Определите значения истинности высказывания К, если высказывание истинно: Если 4 — четное число, то К.

10. Назовите название логических операций

Значок логической операции	Название логической операции
$\neg$	
$\wedge$	
$\vee$	
$\rightarrow$	
$\leftrightarrow$	

11. Заполните таблицу истинности, если выражения P и Q принимают следующие значения:

$\lambda(P)$	$\lambda(Q)$	$\lambda(\neg P)$	$\lambda(P \wedge Q)$	$\lambda(P \vee Q)$	$\lambda(P \rightarrow Q)$	$\lambda(P \leftrightarrow Q)$
0	0					
0	1					
1	0					
1	1					

12. Составьте таблицы истинности для следующих формул и укажите, какие из формул являются выполнимыми, какие — опровержимыми, какие — тождественно истинными (тавтологиями), какие — тождественно ложными (противоречиями):  $((P \vee \neg Q) \rightarrow Q) \wedge (\neg P \vee Q)$

13. Составив таблицы истинности следующих формул, докажите, что они являются тавтологиями:  $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\neg Q \rightarrow \neg P)$  (закон контрапозиции)

14. Составив соответствующие таблицы истинности, докажите, что все следующие формулы являются тавтологиями:

1.  $P \rightarrow (Q \rightarrow P)$
2.  $P \rightarrow (Q \rightarrow (P \wedge Q))$
3.  $P \rightarrow (P \vee Q)$
4.  $(P \leftrightarrow Q) \rightarrow (P \rightarrow Q)$

15. Составить таблицу истинности для формулы:  $\neg P \vee (Q \wedge R)$

16. Составить таблицу истинности для формулы:  
 $\neg P \vee (Q \wedge R)$

17. Найти пересечение, объединение, разность множеств:  $A(1,2,3,\dots,27)$  и  $B(19,20,21,\dots,29)$

( $A \cup B = (1,\dots,29)$  — объединение множеств;  $A \cap B = (19,\dots,27)$  — пересечение множеств;  $A \setminus B = (1,\dots,18)$  — разность множеств)

18. Найти пересечение, объединение, разность множеств:  $A(1,3,7,9,11,13,\dots,27)$  и  $B(2,4,6,8,10,\dots,30)$

( $A \cup B = (1,\dots,30)$  — объединение множеств;  $A \cap B = \emptyset$  — пересечение множеств;  $A \setminus B = \emptyset$  — разность множеств)

19. Постройте таблицы значений для следующих булевых функций:

$$f(x, y, z) = ((x \rightarrow (y \vee z)) \& \overline{(y \& z)}) \rightarrow x$$