



1920

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
в г. Славянске-на-Кубани

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами  
ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный университет»

  
А.А. Свиридов

«11»

июня 2020



**Рабочая программа учебной дисциплины**

**ЕН.02 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

специальность 09.02.02 Компьютерные сети

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.02 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 09.02.02 Компьютерные сети, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. № 803, зарегистрирован в Министерстве юстиции 20.08.2014 (рег. № 33713).

Дисциплина	ЕН.02 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ
Форма обучения	очная
Учебный год	2020-2021
2 курс	3 семестр
лекции	48 ч.
практические занятия	32 ч.
самостоятельные занятия	32 ч.
консультация	8 ч.
форма промежуточного контроля	экзамен

Организация-разработчик: филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Славянске-на-Кубани

Составитель: преподаватель \_\_\_\_\_ В.Р. Елатонцева

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии физико-математических дисциплин и специальных дисциплин специальности Компьютерные сети, протокол № 10 от «04» июня 2020 г

Председатель предметно-цикловой  
комиссии физико-математических дисциплин  
и специальных дисциплин специальности  
Компьютерные сети

\_\_\_\_\_ М.С.Бушуев  
«04» июня 2020 г.

Рецензенты:

Инженер-программист 1 категории  
отдела АСУТП управления АСУТП,  
КИПиА, МОП Краснодарского РПУ  
филиала «Макрорегион ЮГ» ООО ИК  
«СИБИНТЕК»

\_\_\_\_\_ М.В. Литус

профессор кафедры математики, информатики,  
естественнонаучных и общетехнических дисциплин,  
доктор технических наук, профессор

\_\_\_\_\_ А.А. Маслак

ЛИСТ  
согласования рабочей программы по учебной дисциплине ЕН.02 ЭЛЕМЕНТЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Специальность среднего профессионального образования:  
09.02.02 Компьютерные сети

СОГЛАСОВАНО:

Нач. УМО филиала



А.С. Демченко  
«05» июня 2020 г.

Заведующая библиотекой филиала



М.В. Фуфалько  
«05» июня 2020 г.

Нач. ИВЦ (программно-  
информационное обеспечение  
образовательной программы



В.А. Ткаченко  
«05» июня 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
1.1. Область применения программы .....	5
1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: .....	5
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: .....	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	9
2.2. Структура дисциплины.....	9
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины .....	9
2.4. Содержание разделов дисциплины .....	12
2.4.1. Занятия лекционного типа .....	12
2.4.2. Занятия семинарского типа .....	13
2.4.3. Практические занятия .....	13
2.4.4. Содержание самостоятельной работы (Примерная тематика рефератов) .....	13
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	18
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	20
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций .....	20
3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий.....	20
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	22
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения.....	22
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
5.1. Основная литература.....	23
5.2. Дополнительная литература.....	23
5.3. Периодические издания .....	23
5.4. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	24
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	28
7.1. Паспорт фонда оценочных средств .....	28
7.2. Критерии оценки знаний .....	28
7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации.....	29
7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации.....	30
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации .....	30
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации .....	31
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	31

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.02 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.02 Элементы математической логики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.02 Компьютерные сети.

## 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в цикл ЕН «Математических и общих естественнонаучных дисциплин» учебного плана.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- анализа логических высказываний и построения логических формул к ним;
- построения таблиц истинности для логических формул;
- построения схем автоматов по их логическим формулам и построения логических формул по схемам автоматов;
- анализа, упрощения и преобразования логических формул.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- формулировать задачи логического характера, строить логические формулы на основе анализа логических задач, логических высказываний и предикатов;
- применять средства математической логики для решения задачи логического характера, строить таблицы истинности для логических формул;
- анализировать логические значения, упрощать и преобразовывать логические формулы логики высказываний и логики предикатов;
- строить схемы автоматов по их логическим формулам и строить логические формулы по схемам автоматов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- терминологию, обозначения для формул логики высказываний и предикатов, основы языка и алгебры предикатов;
- формулы, законы и методы анализа логики высказываний и предикатов;
- основные понятия теории булевых функций, совершенных форм и логических схем автоматов;
- основные принципы и взаимосвязь математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- прикладной характер математической логики, методы минимизации алгебраических преобразований.

#### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В соответствии с государственным стандартом учащийся должен обладать компетенциями, включающими в себя способности:

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

знать: основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов.

Планируется формирование следующих общих компетенций:

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

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

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.

Учащийся должен обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры и разрабатывать сетевые топологии в соответствии с требованиями технического задания.

ПК 1.2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.

ПК 1.4. Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.

ПК 2.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.

ПК 3.5. Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль оборудования после его ремонта.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Иметь практический опыт
1.	ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Роль, сферы применения, и возможности математической логики в рамках своей будущей профессии.	Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	Логическим аппаратом математической логики в области своей будущей профессии.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Иметь практический опыт
2	ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Основные принципы математической логики и возможности ее применения в рамках выполнения профессиональных задач.	Использовать методы математической логики при выполнении профессиональных задач и оценке их эффективности и качества.	Логическим аппаратом математической логики при организации собственной деятельности и выполнении профессиональных задач.
3	ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Основные возможности математической логики при организации профессионального и личностного развития, самообразования,	использовать методы математической логики при организации профессионального и личностного развития, самообразования, повышения квалификации.	Логическим аппаратом математической логики при организации профессионального и личностного развития, самообразования, повышения квалификации.
4	ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Роль методов математической логики в развитии современной информатики и информационных технологий, в том числе в области профессиональной деятельности.	Использовать методы математической логики в современных технологиях информатики и компьютерной техники.	Анализом использования методов математической логики в современных технологиях информатики и компьютерной техники.
5	ПК 1.1	Выполнять проектирование кабельной структуры и разрабатывать сетевые топологии в соответствии с требованиями технического задания.	Методы математической логики используемые при проектировании сетей и структур и взаимосвязь математической логики с теорией информации, теорией автоматов и дискретной математикой.	Анализировать сетевые проекты и структуры методами математической логики, проектировать и анализировать логическую структуру автоматов.	Анализом сетевых проектов и структур методами математической логики, анализом логической структуры автоматов.
6	ПК 1.2	Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.	Методы математической логики, используемые при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.	Использовать методы математической логики, при разработке и исследовании объектов профессиональной деятельности.	Навыками использования методов математической логики, при разработке и исследовании объектов профессиональной деятельности.
7	ПК 1.4	Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях	Возможности использования методов математической логики	Применять методы математической логики для оценки	Навыками применения методов математической логики для

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Иметь практический опыт
		компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.	для оценки качества и эффективности сетевой топологии.	качества и эффективности сетевой топологии.	оценки качества и эффективности сетевой топологии.
8	ПК 2.3	Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.	Возможности математической логики для анализа компьютерных сетей.	Использовать математическую логику для анализа компьютерных сетей.	Навыками использования математической логики для анализа компьютерных сетей.
9	ПК 3.5	Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль оборудования после его ремонта.	Возможности математической логики при организации контроля оборудования.	Использовать математическую логику для организации контроля оборудования.	Навыками использования математической логики для организации контроля оборудования .



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	
В том числе:			
занятия лекционного типа	48	48	
практические занятия (практикумы)	32	32	
лабораторные занятия			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	
в том числе:			
<i>Курсовая работа</i>			
<i>Реферат</i>			
<i>Консультации</i>	8	8	
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала и др.</i>	32	32	
Вид промежуточной аттестации		экзамен	
Общая трудоемкость	120	120	

### 2.2. Структура дисциплины

№ раздела	Тема	Всего часов	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная раб.
<b>3 семестр</b>		<b>120</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
1	Основы теории множеств и элементы комбинаторики	17	8	4	-	5
2	Логика высказываний	59	20	18	-	21
3	Булевы функции и логические схемы автоматов	20	8	6	-	6
4	Логика предикатов и основы теории алгоритмов	24	12	4	-	8

### 2.3. Тематический 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
<b>Раздел 1. Основы теории множеств и элементы комбинаторики</b>		<b>17</b>	
Тема 1.1. Основы	Содержание учебного материала	9	
	Лекции	4	

<b>теории множеств</b>	1_2	Основы теории множеств. Операции над множествами.	4	2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Понятие и свойства множества. Подмножества. Операции над множествами. Теоретико-множественные диаграммы.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.		3	
<b>Тема 1.2. Элементы комбинаторики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	<b>Лекции</b>		<b>4</b>	
	1_2	Комбинаторные объекты. Основные формулы комбинаторики.	4	2
	<b>Практические занятия</b>		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.		2	
<b>Раздел 2. Логика высказываний</b>			<b>59</b>	
<b>Тема 2.1. Логические высказывания и операции над ними</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	<b>Лекции</b>		<b>6</b>	
	1_2	Логические высказывания и связки. Анализ логических высказываний и логических задач.	3	2
	2_3	Логические операции и их свойства. Полнота системы операций.	3	2
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1_2	Анализ логических высказываний и логических задач.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.		4	
<b>Тема 2.2. Формулы логики высказываний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>45</b>	
	<b>Лекции</b>		<b>14</b>	
	1	Логические формулы и таблицы истинности.	2	2
	2_3	Равносильные преобразования формул. Тавтологии и противоречия.	4	2
	4	Законы логики. Доказательство равносильности и законов логики.	2	2
	5	Логическое следствие формул. Выводимость и доказательство теорем.	2	2
	6_7	Виды логических формул. Совершенные формы, двойственность формул.	4	2
	<b>Практические занятия</b>			
	1_2	Построение таблиц истинности для логических формул.		
	3_4	Равносильные преобразования формул.		
	5	Доказательство равносильности и тавтологии формул. Метод от противного.	<b>14</b>	
	6	Доказательство равносильности и тавтологии формул. Представляющие функции		
	7	Логическое следствие формул. Обоснование схемы доказательства.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.		11	
<b>Консультации</b>		6		
<b>Раздел 3. Булевы функции и логические схемы автоматов</b>			<b>20</b>	
<b>Тема 3.1 Булевы функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	
	<b>Лекции</b>		<b>4</b>	
	1	Булевы переменные и функции. Связь булевых функций и формул логики.	2	2
	2	Совершенные формы булевых функций.	2	
	<b>Практические занятия</b>		3	2
1	Построение совершенных форм булевых функций.			

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.	3		
<b>Тема 3.2</b> <b>Логические</b> <b>схемы</b> <b>автоматов</b> <b>в</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>		
	<b>Лекции</b>	<b>4</b>		
	<b>1</b>	Логические схемы автоматов. Построение логических схем.	<b>2</b>	2
	<b>2</b>	Связь логических схем с булевыми функциями. Примеры решения задач.	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>3</b>		
	<b>1</b>	Построение логических схем автоматов и булевых функций для них.	<b>3</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.	<b>3</b>		
<b>Раздел 4. Логика предикатов и основы теории алгоритмов</b>		<b>24</b>		
<b>Тема 4.1</b> <b>Логика</b> <b>предикатов</b> <b>ов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>		
	<b>Лекции</b>	<b>8</b>		
	<b>1</b>	Понятие предиката. Логические области предикатов. Логические операции над предикатами.	2	2
	<b>2</b>	Кванторы. Предикатные формулы.	2	2
	<b>3</b>	Равносильные предикатные формулы. Законы логики предикатов.	2	2
	<b>4</b>	Общезначимость предикатов. Применение предикатов.	2	
	<b>Практические занятия</b>			
	<b>1</b>	Построение и анализ предикатов.	<b>4</b>	
	<b>2</b>	Предикатные формулы.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Решение заданий домашней работы. 3. Подготовка к тестированию по теме лекционных и практических занятий.	<b>4</b>		
<b>Консультации</b>	<b>2</b>			
<b>Тема 4.2</b> <b>Аксиома</b> <b>тика и</b> <b>теория</b> <b>алгоритмов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>		
	<b>Лекции</b>	<b>4</b>		
	<b>1</b>	Понятие об аксиоматической теории. Теоремы.	2	
	<b>2</b>	Выводимость и доказуемость теорем. Понятие о теории алгоритмов.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Изучение рекомендованной литературы и работа с лекционным материалом. 2. Подготовка к тестированию по теме лекционных занятий.	<b>2</b>		

*Уровень освоения: 1 - легкий, 2 - относительно легкий, 3 — сложный.*

## 2.4. Содержание разделов дисциплины

### 2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>3 семестр</i>			
1	<b>Основы теории множеств и элементы комбинаторики</b>	<p>Понятие, сущность и значение логики. Исторические основы становления логики как науки. Математическая логика. Связь между математической логикой и теорией множеств.</p> <p>Понятие множества, мощность множеств. Конечное, счетное и несчетные множества. Примеры. Пересечение, объединение, разность множеств. Диаграммы множеств.</p> <p>Понятие комбинаторики и комбинаторных объектов. Размещения, перестановки, сочетания без повторения элементов. Размещения и сочетания с повторениями элементов. Разбиения. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.</p>	КР, Т
2	<b>Логика высказываний</b>	<p>Понятие высказывания, логические высказывания. Логические связки. Логические операции над высказываниями. Свойства логических операций. Таблицы истинности. Полнота системы операций. Формулы алгебры высказываний. Классификация формул. Таблицы истинности формул. Приоритет операций и порядок построения таблицы истинности. Примеры.</p> <p>Тавтологии и противоречия. Законы логики. Примеры. Законы де Моргана и выражение одних операций через другие. Равносильные преобразования формул. Примеры.</p> <p>Доказательство равносильности и тавтологий (метод от противного и представляющие функции). Вывод представляющих функций. Примеры.</p> <p>Логическое следование формул. Посылки и следствия. Правила доказательства. Противоречивая последовательность и метод доказательства от противного. Обоснование схемы доказательства теоремы. Примеры.</p> <p>Выводимость и доказательство теорем. Аксиоматические теории.</p> <p>Виды логических формул. Совершенные нормальные формы формул алгебры высказываний. Двойственность формул логики (на примере законов де Моргана).</p>	КР, Т
3	<b>Булевы функции и логические схемы автоматов</b>	<p>Понятия булевых переменных и функций. Системы булевых функций. Связь булевых функций и формул логики. Совершенные формы булевых функций. Получение ДНФ и КНФ формы для булевых функций. Примеры.</p> <p>Понятие двоичного автомата и его функции. Примеры использования автоматов для реализации цифровой электроники (полусумматор, сумматор, логические элементы). Логические схемы автоматов. Построение логических схем и их связь с булевыми функциями.</p>	КР, Т
4	<b>Логика предикатов и основы теории алгоритмов</b>	<p>Понятие предиката. Свободные переменные. Математический смысл предиката. Логические области предикатов. Примеры. Логические операции над предикатами. Примеры.</p> <p>Понятие квантора. Связанные переменные. Примеры. Особенности кванторов общности и существования. Предикатные формулы.</p> <p>Равносильные предикатные формулы. Доказательство равносильности формул. Примеры. Законы логики предикатов. Примеры.</p> <p>Понятие об аксиоматической теории. Теоремы. Выводимость и доказуемость теорем. Правила вывода и цепочки доказательств. Понятие о математической теории алгоритмов. Проблема разрешимости задач.</p>	КР, Т
Примечание: Т – тестирование, КР – контрольная работа			

## 2.4.2. Занятия семинарского типа

не предусмотрены

## 2.4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических (лабораторных) работ	Форма текущего контроля
<i>3 семестр</i>			
1	2	3	4
1.	<b>Основы теории множеств и элементы комбинаторики</b>	Понятие и свойства множества. Подмножества. Операции над множествами. Теоретико-множественные диаграммы. Решение задач с комбинаторными объектами. Размещения, перестановки, сочетания без повторения элементов. Размещения и сочетания с повторениями элементов. Разбиения. Треугольник Паскаля.	КР, Т
2.	<b>Логика высказываний</b>	Анализ логических высказываний и логических задач. Построение логических высказываний и их анализ. Построение таблиц истинности для логических формул. Равносильные преобразования формул. Доказательство равносильности и тавтологии формул. Метод от противного. Доказательство равносильности и тавтологии формул. Представляющие функции. Логическое следствие формул. Обоснование схемы доказательства.	КР, Т
3.	<b>Булевы функции и логические схемы автоматов</b>	Булевы переменные и функции. Связь булевых функций и формул логики. Совершенные формы булевых функций. Логические схемы автоматов. Построение логических схем и их связь с булевыми функциями.	КР, Т
4.	<b>Логика предикатов и основы теории алгоритмов</b>	Построение и анализ предикатов. Предикатные формулы. Анализ логических областей. Кванторы. Формулы с кванторами.	КР, Т
Примечание: Т – тестирование, КР – контрольная работа			

## 2.4.4. Содержание самостоятельной работы (Примерная тематика рефератов)

Самостоятельная работа по курсу «Элементы математической логики» предусматривает выполнение заданий домашней работы и подготовку к тестированию (проработка лекционного материала и дополнительной литературы).

### Примерная тематика заданий для домашней работы.

<b>Раздел 1. Основы теории множеств и элементы комбинаторики</b>
<b>Задачи и упражнения</b>
Приведите примеры множеств, для которых выражения не верны:

(a)  $(A \cup B) \setminus B = A$ ; (b)  $(A \setminus B) \cup B = A$ .

Докажите тождества для множеств:

(a)  $A \setminus B = A \cap B'$ ; (d)  $B \cap (A \setminus B) = \emptyset$ ;  
 (b)  $A \setminus (A \setminus B) = A \cap B$ ; (e)  $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$ ;  
 (c)  $B \cup (A \setminus B) = A \cup B$ ; (f)  $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$ .

Изобразите их с помощью диаграмм Эйлера — Венна.

Группе из пяти сотрудников выделено три путевки. Сколько существует способов распределения путевок, если:

а) все путевки различны; б) все путевки одинаковы?

Крокодил имеет 68 зубов. Доказать, что среди  $16^{17}$  крокодилов может не оказаться двух с одним и тем же набором зубов.

Сколько различных десятичных чисел можно написать, используя цифры 0,1 и 2?

Алфавит X состоит из двух символов. Сколько существует слов алфавита X, длины которых не превосходят 4?

Автомобильные номера данного региона состоят из трех цифр (всего 10 цифр) и трех букв алфавита  $X = \{A, B, C, D, E, H, K, M, O, P, T, X, Y\}$ . Сколько автомобилей может быть занумеровано различными номерами?

Во взводе 3 сержанта и 30 солдат. Сколько существует способов выделения одного сержанта и трех солдат для патрулирования?

Сколько различных перестановок образуется из следующих слов:

зебра; б) барабан; с) водород; д) абракадабра?

Сколько положительных чисел от 20 до 1000 делится ровно на одно из чисел 7, 11 или 13?

Найти решение уравнения  ~~$a_n - 4a_{n-1} + 4a_{n-2} = 3$~~  с начальными условиями  $a_0=5, a_1=7$ .

Найти общее решение уравнения  ~~$a_n - 4a_{n-1} + 4a_{n-2} = 3 \cdot 2^n$~~

- Задание А). Для какого числа  $X$  истинно высказывание " $(X > 5)$  и  $((X + 1 < 3)$  или  $(X > 0))$ "
- Б). Для какого числа  $X$  истинно высказывание " $(X < 5)$  и  $((X + 1 > 3)$  или  $(X - 5 > 0))$ "
- В). Для какого числа  $X$  истинно высказывание " $\text{не}(X < 5)$  или  $(X + 1 > 3)$  и  $(X - 5 > 0)$ "
- Г). Для какого числа  $X$  истинно высказывание " $\text{не}(X > 5)$  и  $(X + 1 > 3)$  и  $(X - 2 > 0)$ "
- Д). Для какого числа  $X$  истинно высказывание " $((X - 1 < 2)$  или  $(X + 1 > 3))$  и  $(X - 2 > 0)$ "

Задание

- А). Определить истинность составного высказывания: " $(2 \cdot 4 = 8$  и  $3 \cdot 3 = 9)$ " и " $(2 \cdot 3 = 8$  или  $3 \cdot 4 = 12)$ "
- Б). Определить истинность составных высказываний: " $(2 \cdot 2 = 4$  или  $3 \cdot 3 = 10)$ " и " $(2 \cdot 2 = 5$  или  $3 \cdot 3 = 9)$ "
- В). Определить истинность составных высказываний: " $(2 \cdot 2 = 4$  или  $3 \cdot 3 = 9)$ " и " $(2 \cdot 2 = 5$  или  $3 \cdot 3 = 10)$ "
- Г). Определить истинность составных высказываний: " $(2 \cdot 2 = 5$  или  $3 \cdot 3 = 10)$ " и " $(2 \cdot 3 = 5$  и  $3 \cdot 5 = 10)$ "
- Д). Определить истинность составных высказываний: " $(2 \cdot 2 = 4$  и  $3 \cdot 3 = 9)$ " и " $(2 \cdot 3 = 6$  или  $3 \cdot 4 = 15)$ "

Какое из следующих предложений является высказыванием:

- Москва – столица России;
- Студент механико-математического факультета университета;
- Треугольник  $ABC$  подобен треугольнику  $A'B'C'$ ;
- Математика – интересный предмет;

**Исправьте ошибку в таблице истинности если она есть.**

А)

X	Y	X или Y
И	И	Л
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	Л

Б)

X	Y	X и Y
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	Л

В)

X	Y	неX или Y
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	И
Л	Л	Л

Г)

X	Y	X → Y
И	И	И
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	И

Д)

X	Y	X ↔ Y
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	И
Л	Л	И

Е)

X	Y	неX → Y
И	И	И
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	И

Ж)

X	Y	X и неY
И	И	Л
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	Л

З)

X	Y	X ↔ неY
И	И	Л
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	И



Построить Таблицы Истинности для формул и проверить их на ТИ, ПР, ВП

$$1) (a+b)*c + \neg(a*c*b+a+c) \leftrightarrow (a+b)*\neg(c+a+b) \quad 2) \neg(a*b*x*c+b*x+c*a) \rightarrow x*\neg(a*b + b*x + c*x)$$

Доказать тождественную истинность (или опровергнуть ее) формулы логики высказываний без построения таблиц истинности, используя основные свойства логических операций.

А)  $\neg(A*(\neg B \rightarrow \neg(A+C)) + (A*(A \rightarrow C))) \leftrightarrow (\neg A + \neg(\neg B \rightarrow \neg(A+C))) + (A \rightarrow \neg C)$

Б)  $\neg(\neg(C + A) + \neg(A*B)) * (A*B \rightarrow \neg C) \leftrightarrow ((C + A)*(A*B)) * (\neg A + (\neg B \rightarrow A) + \neg C)$

В)  $\neg((A*B \rightarrow \neg C) * (\neg B \rightarrow \neg(A+C))) \leftrightarrow (\neg(A*B \rightarrow \neg C) + \neg(\neg B \rightarrow \neg(A+C)))$

Г)  $\neg(\neg(C + (\neg B \rightarrow \neg(A+C))) + \neg(A*B)) \leftrightarrow ((\neg C + (\neg B \rightarrow \neg(A+C))) * (A*B))$

Д)  $(A*(\neg B \rightarrow \neg A) * (A \rightarrow (A*B \rightarrow \neg C))) \leftrightarrow \neg(A*B * (A*B \rightarrow \neg C) \rightarrow \neg(A*B \rightarrow \neg C))$

Е)  $(A*(A*B \rightarrow \neg C) * C \rightarrow (\neg C + A)) \leftrightarrow \neg(A*(\neg(A*B \rightarrow \neg C) \rightarrow \neg A) * (A \rightarrow C))$

Доказать (или опровергнуть) логическое следование заключения из посылок для формул логики высказываний. При отсутствии логического следования привести пример значений переменных, при которых это следование отсутствует.

А)  $B \rightarrow (A*B \rightarrow \neg C), \neg(A*B \rightarrow \neg C), A \rightarrow C \models \neg B + (A \rightarrow C)$

Б)  $B \rightarrow \neg(A*B \rightarrow C), A*B \rightarrow \neg C, \neg A \rightarrow C \models \neg B + (\neg A \rightarrow C)$

В)  $B \rightarrow A*B \rightarrow \neg C, \neg(A*B \rightarrow \neg C), A \rightarrow C \models B + (A \rightarrow C)$

Г)  $B \rightarrow \neg(A*B \rightarrow C), A*B \rightarrow \neg C, \neg A \rightarrow C \models \neg B + (\neg C \rightarrow A)$

Д)  $B \rightarrow (B \rightarrow \neg A), (B \rightarrow \neg A), \neg(C \leftrightarrow \neg A) \models \neg B + \neg(C \leftrightarrow \neg A)$

Е)  $B \rightarrow (B \rightarrow \neg A), (B \rightarrow A), \neg(C \leftrightarrow \neg A) \models \neg B + \neg(C \leftrightarrow \neg A)$

### Раздел 3. Булевы функции и логические схемы автоматов

*Создать электронную схему автомата, реализующего булевы функции f125, f187*

Задана булева функция 3-х переменных. Построить ее представление СКДФ, СКНФ, СДНФ, ЧКФ, ЧДФ

а)	0	0	1	0	0	1	1	1
б)	1	1	0	1	0	1	1	0

### Раздел 4. Логика предикатов и основы теории алгоритмов

**1. Запишите на языке логики предикатов следующие высказывания:**

(а) Некоторые действительные числа являются рациональными,

(б) Ни одно простое число не является точным квадратом.

(с) Некоторые четные числа не делятся на 8.

(д) Всякое число, кратное 6, делится на 3.

2. Пусть  $P(x)$  обозначает « $x$  — простое число»,  $Q(x)$  — « $x$  — четное число»,  $R(x)$  — « $x$  — целое число»,  $D(x, y)$  — « $x$  делит  $y$ ». Сформулируйте словами следующие высказывания, записанные на языке логики предикатов. Отметьте, какие из них истинные и какие ложные:

(а)  $\forall x P(x) \rightarrow \neg Q(x)$ ;

(б)  $\forall x (\neg P(x) \rightarrow \forall y (P(y) \rightarrow \neg D(x, y)))$ ;

(с)  $\forall x (Q(x) \rightarrow \forall y (D(x, y) \rightarrow Q(y)))$ ;

(д)  $\forall x \exists y (R(x) \wedge R(y) \rightarrow D(x, y))$ ;

(е)  $\forall y \forall x (R(x) \wedge R(y) \rightarrow D(x, y))$ ;

(ф)  $\exists x \forall y (R(x) \wedge R(y) \rightarrow D(x, y))$ .

## Примерная тематика курсовых работ.

Не предусмотрены учебным планом.

### 2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является важнейшей формой учебно-познавательного процесса.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области математической логики.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает:

- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
- самостоятельное изучение некоторых вопросов (конспектирование);
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение материалов периодической печати, интернет ресурсов;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к практическим (лабораторным) занятиям,
- самостоятельное выполнение домашних заданий.

На самостоятельную работу студентов отводится 32 часа учебного времени в 3 семестре.

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	<b>Основы теории множеств и элементы комбинаторики</b>	Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для СПО / И. И. Баврин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 209 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01595-9. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/46422B2A-1497-4FFD-8A53-143190428418">https://www.biblio-online.ru/book/46422B2A-1497-4FFD-8A53-143190428418</a> Гринченков, Д.В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учебное пособие / Гринченков Д.В., Потоцкий С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 206 с. — ISBN 978-5-406-00223-0. — URL: <a href="https://book.ru/book/934207">https://book.ru/book/934207</a> .
2.	<b>Логика высказываний</b>	Игошин В. И. Элементы математической логики : учебник / Игошин В. И. - 1-е изд. - М. : Академия, 2016. - 320 с. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для СПО / И. И. Баврин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 209 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01595-9. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/46422B2A-1497-4FFD-8A53-143190428418">https://www.biblio-online.ru/book/46422B2A-1497-4FFD-8A53-143190428418</a> Гринченков, Д.В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учебное пособие / Гринченков Д.В., Потоцкий С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 206 с. — ISBN 978-5-406-00223-0. — URL: <a href="https://book.ru/book/934207">https://book.ru/book/934207</a> ..
3.	<b>Булевы функции и логические схемы</b>	Игошин В. И. Элементы математической логики : учебник / Игошин В. И. - 1-е изд. - М. : Академия, 2016. - 320 с.

	<b>автоматов</b>	<p>Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для СПО / И. И. Баврин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 209 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01595-9. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/46422B2A-1497-4FFD-8A53-143190428418">https://www.biblio-online.ru/book/46422B2A-1497-4FFD-8A53-143190428418</a></p> <p>Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/71772">http://e.lanbook.com/book/71772</a>.</p>
4.	<b>Логика предикатов и основы теории алгоритмов</b>	<p>Игошин В. И. Элементы математической логики : учебник / Игошин В. И. - 1-е изд. - М. : Академия, 2016. - 320 с.</p>

Кроме перечисленных источников студент может воспользоваться поисковыми системами сети Интернет по теме самостоятельной работы.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Студент должен уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Студенты для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради.

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и вне аудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания применяются образовательные технологии развития критического мышления. Обязательны компьютерные лабораторные практикумы по разделам дисциплины.

В учебном процессе наряду с традиционными образовательными технологиями используются компьютерное тестирование, тематические презентации, интерактивные технологии.

#### 3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	2	3	4
1	<b>Основы теории множеств и элементы комбинаторики</b>	Аудиовизуальная технология, проблемное изложение	8/2*
2	<b>Логика высказываний</b>	Аудиовизуальная технология, активное обучение	20/4*
3	<b>Булевы функции и логические схемы автоматов</b>	Аудиовизуальная технология, активное обучение	8/2*
4	<b>Логика предикатов и основы теории алгоритмов</b>	Аудиовизуальная технология, проблемное обучение	12/2*
Итого по курсу			48
в том числе интерактивное обучение*			10*

#### 3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Практические занятия № 1. 2. по темам 1.1, 1.2	Групповые дискуссии Разбор конкретных ситуаций	4
2	Практические занятия № 3. 4. по теме 2.1	Групповые дискуссии Разбор конкретных ситуаций	4*
3	Практические занятия № 5-9 по теме 2.2	Групповые дискуссии Разбор конкретных ситуаций	10/4*
4	Практические занятия № 10, 11 по теме 2.2	Групповые дискуссии Разбор конкретных ситуаций	4*
5	Практические занятия № 12,13 по темам 3.1-3.2	Групповые дискуссии Разбор конкретных ситуаций	4*
6	Практическое занятие № 14 по теме 3.2	Групповые дискуссии	2*

		Разбор конкретных ситуаций	
7	Практические занятия № 15, 16 по теме 4.1	Групповые дискуссии Разбор конкретных ситуаций	4*
		Итого по курсу	32
		в том числе интерактивное обучение*	22*

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебной дисциплины осуществляется в специально оборудованном кабинете.

Оборудование учебного кабинета:

- учебные места для учеников и мебель;
- мультимедийный проектор, экран;
- персональный компьютер;
- рабочее место преподавателя;
- доски учебные (меловая).

**Наглядные пособия:**

Плакат: «Комбинаторные формулы»

### 4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. 7-zip; (лицензия на англ. <http://www.7-zip.org/license.txt>)
2. Adobe Acrobat Reader; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
3. Adobe Flash Player; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
4. Apache OpenOffice; (лицензия - <http://www.openoffice.org/license.html>)
5. FreeCommander; (лицензия - <https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/>)
6. Google Chrome;(лицензия - [https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html))
7. LibreOffice (в свободном доступе);
8. Mozilla Firefox.(лицензия - <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>)

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Основная литература

1. Игошин В. И. Элементы математической логики : учебник / Игошин В. И. - 1-е изд. - М. : Академия, 2016. - 320 с.
2. Гринченков, Д.В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учебное пособие / Гринченков Д.В., Потоцкий С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 206 с. — ISBN 978-5-406-00223-0. — URL: <https://book.ru/book/934207>.
3. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для СПО / И. И. Баврин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 209 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01595-9. - URL: <https://www.biblio-online.ru/book/46422B2A-1497-4FFD-8A53-143190428418>
4. Кожухов, С.Ф. Сборник задач по дискретной математике. [Электронный ресурс] / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 324 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93769>.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Гребешков, А.Ю. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2015. — 190 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90140>.
2. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71772>.

### 5.3 Периодические издания

1. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166>
2. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227/udb/2630>
3. Дистанционное и виртуальное обучение. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34070940>
4. Журнал сетевых решений LAN. – URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64078/udb/2071>
5. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=32947>
6. Информатика в школе. - URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/18988/udb/1270>
7. Информатика и образование. - URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/18946/udb/1270>
8. *Информатика, вычислительная техника и инженерное образование.* - URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34332701>
9. Информационные системы и технологии. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php.page=journal\\_red&jid=321626](http://biblioclub.ru/index.php.page=journal_red&jid=321626)
10. Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=55718>

11. Мир ПК. – URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64067/udb/2071>

#### **5.4 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).
2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.
4. ЭБС «Znanium.com» [учебные, научные, научно-популярные материалы различных издательств, журналы] : сайт. – URL: <http://znanium.com/>.
5. ЭБС «BOOK.ru» [учебные издания – коллекция для СПО] : сайт. – URL: <https://www.book.ru/cat/576>.
6. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.
7. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» [российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования; большая часть изданий – свободного доступа] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.
8. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на русском языке) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.
9. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.ru>.
10. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [для преподавания и изучения учебных дисциплин начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://school-collection.edu.ru>.
13. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>.
14. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.
15. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.
16. Электронная библиотека «Grebennikon» [раздел: Журналы (на русском языке) по экономике и менеджменту] : сайт. – URL: <http://grebennikon.ru/journal.php>.



## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Элементы дискретной математики» нацелена на формирование профессиональных компетенций, связанных с использованием логики в профессиональной и коллективной деятельности.

Обучение студентов осуществляется по традиционной технологии (лекции, практики) с включением инновационных элементов.

С точки зрения используемых методов лекции подразделяются следующим образом: информационно-объяснительная лекция, повествовательная, лекция-беседа, проблемная лекция и т. д.

Устное изложение учебного материала на лекции должно конспектироваться. Слушать лекцию нужно уметь – поддерживать своё внимание, понять и запомнить услышанное, уловить паузы. В процессе изложения преподавателем лекции студент должен выяснить все непонятные вопросы. Записывать содержание лекции нужно обязательно – записи помогают поддерживать внимание, способствуют пониманию и запоминанию услышанного, приводят знание в систему, служат опорой для перехода к более глубокому самостоятельному изучению предмета.

Методические рекомендации по конспектированию лекций:

- запись должна быть системной, представлять собой сокращённый вариант лекции преподавателя. Необходимо слушать, обдумывать и записывать одновременно;

- запись ведётся очень быстро, чётко, по возможности короткими выражениями;

- не прекращая слушать преподавателя, нужно записывать то, что необходимо усвоить. Нельзя записывать сразу же высказанную мысль преподавателя, следует её понять и после этого кратко записать своими словами или словами преподавателя. Важно, чтобы в ней не был потерян основной смысл сказанного;

- имена, даты, названия, выводы, определения записываются точно;

- следует обратить внимание на оформление записи лекции. Для каждого предмета заводится общая тетрадь. Отличным от остального цвета следует выделять отдельные мысли и заголовки, сокращать отдельные слова и предложения, использовать условные знаки, буквы латинского и греческого алфавитов, а также некоторые приёмы стенографического сокращения слов.

Практические занятия по дисциплине «Элементы дискретной математики» проводятся в основном по схеме:

- устный опрос по теории в начале занятия (обсуждение теоретических проблемных вопросов по теме);

- работа в группах по разрешению различных ситуаций по теме занятия;

- решение практических задач индивидуально с групповым обсуждением результатов;

- подведение итогов занятия (или рефлексия);

- индивидуальные задания для подготовки к следующим практическим занятиям.

Цель практического занятия - научить студентов применять теоретические знания при решении практических задач на основе реальных данных.

На практических занятиях преобладают следующие методы:

- вербальные (преобладающим методом должно быть объяснение);

-практические (решение задач, групповые задания и т. п.).

Важным для студента является умение рационально подбирать необходимую учебную литературу. Основными литературными источниками являются:

- библиотечные фонды филиала КубГУ в г. Славянске-на-Кубани;
- электронная библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»;
- электронная библиотечная система Издательства «Лань».

Поиск книг в библиотеке необходимо начинать с изучения предметного каталога и создания списка книг, пособий, методических материалов по теме изучения.

Просмотр книги начинается с титульного листа, следующего после обложки. На нём обычно помещаются все основные данные, характеризующие книгу: название, автор, выходные данные, данные о переиздании и т.д. На обороте титульного листа даётся аннотация, в которой указывается тематика вопросов, освещённых в книге, определяется круг читателей, на который она рассчитана. Большое значение имеет предисловие книги, которое знакомит читателя с личностью автора, историей создания книги, раскрывает содержание.

Прочитав предисловие и получив общее представление о книге, следует обратиться к оглавлению. Оглавление книги знакомит обучаемого с содержанием и логической структурой книги, позволяет выбрать нужный материал для изучения. Год издания книги позволяет судить о новизне материала. В книге могут быть примечания, которые содержат различные дополнительные сведения. Они печатаются вне основного текста и разъясняют отдельные вопросы. Предметные и алфавитные указатели значительно облегчают повторение изложенного в книге материала. В конце книги может располагаться вспомогательный материал. К нему обычно относятся инструкции, приложения, схемы, ситуационные задачи, вопросы для самоконтроля и т.д.

Для лучшего представления и запоминания материала целесообразно вести записи и конспекты различного содержания, а именно:

- пометки, замечания, выделение главного;
- план, тезисы, выписки, цитаты;
- конспект, рабочая записка, реферат, доклад, лекция и т. д.

Читать учебник необходимо вдумчиво, внимательно, не пропуская текста, стараясь понять каждую фразу, одновременно разбирая примеры, схемы, таблицы, рисунки, приведённые в учебнике.

Одним из важнейших средств, способствующих закреплению знаний, является краткая запись прочитанного материала – составление конспекта. Конспект – это краткое связное изложение содержания темы, учебника или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану учебника. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если учебник разделён на небольшие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка.

Требования к конспекту:

- краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова;
- содержательность записи- записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объём конспекта, как правило, меньше изучаемого текста в 7-15 раз;

–конспект может быть как простым, так и сложным по структуре – это зависит от содержания книги и цели её изучения.

Методические рекомендации по конспектированию:

– прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой, прочитать её сначала до конца, понять прочитанное;

– на обложке тетради записываются название конспектируемой книги и имя автора, составляется план конспектируемого текста;

– записи лучше делать при прочтении не одного-двух абзацев, а целого параграфа или главы;

– конспектирование ведётся не с целью иметь определённые записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого текста, поэтому в записях отмечается и выделяется всё то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание;

– после того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать её, затем снова обращаться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено содержание.

Техника конспектирования:

– конспектируя книгу большого объёма, запись следует вести в общей тетради;

– на каждой странице слева оставляют поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;

– каждая страница тетради нумеруется;

– для повышения читаемости записи оставляют интервалы между строками, абзацами, новую мысль начинают с «красной» строки;

– при конспектировании широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например: м.б. – может быть; гос. – государственный; д.б. – должно быть и т.д.

– не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся;

– в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Выполнение заданий домашней работы также должно выполняться в отдельной тетради, которая в дальнейшем сдается на проверку преподавателю. Каждое задание должно быть записано с выделением условия задачи и ее решения. Все задания должны быть сгруппированы по темам. В случае серьезных замечаний со стороны преподавателя, ученики проводят работу над ошибками. Для выполнения работы над ошибками выделяется отдельное место в тетради.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1.1. Основы теории множеств	ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Контрольная работа, домашняя работа, тест
2.	Тема 1.2. Элементы комбинаторики	ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Контрольная работа, домашняя работа, тест
3.	Тема 2.1. Логические высказывания и операции над ними	ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Контрольная работа, домашняя работа, тест
4.	Тема 2.2. Формулы логики высказываний	ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Контрольная работа, домашняя работа, тест
5.	Тема 3.1 Булевы функции	ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Контрольная работа, домашняя работа, тест
6.	Тема 3.2 Логические схемы автоматов	ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Контрольная работа, домашняя работа, тест
7.	Тема 4.1 Логика предикатов	ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Контрольная работа, домашняя работа, тест
8.	Тема 4.2 Аксиоматика и теория алгоритмов	ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Контрольная работа, домашняя работа, тест

### 7.2. Критерии оценки знаний

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольных работ в рамках практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися заданий домашней работы.

**Контрольная работа.** При проведении практических занятий регулярно проводятся письменные проверочные (контрольные) работы по вариантам. Проверочная работа содержит несколько заданий по образцу разобранных ранее на практических занятиях. Обучаемые самостоятельно решают задания и оформляют решения в виде письменных работ на отдельных листах с указанием фамилии и номера варианта. Проверочная работа оценивается по бальной шкале (с учетом числа и сложности заданий). Оценка работы учитывает степень решения задания, наличие и суть ошибок.

**Домашняя работа.** Задания домашней работы проверяются отдельно по каждой теме. Оценка домашней работы учитывает степень решения заданий, наличие и суть ошибок. Обучаемые имеют возможность провести работу над ошибками, которая увеличивает общую оценку работы. Домашняя работа оценивается по бальной шкале (с учетом числа и сложности заданий). На основе оценки проверочной

и домашней работы выставляется интегративная оценка по усвоению практических знаний по каждой теме в 5 бальной шкале оценок.

**Тест.** Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тест оценивается по количеству правильных ответов (не менее 50%). В целом тест ориентирован на дополнительную проверку усвоения теоретических знаний, которые могут быть не полностью оценены на практических занятиях.

#### **Критерии оценки знаний студентов в целом по дисциплине:**

**«отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

**«хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

**«удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

**«неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации**

Текущий контроль может проводиться в форме:

- фронтальный опрос
- индивидуальный устный опрос
- письменный контроль на проверочных работах
- тестирование по теоретическому материалу.

Форма аттестации	Знания	Умения	Владения (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Устный опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Тематика вопросов устного опроса прилагается
Письменный контроль на проверочных работах	Контроль знания теоретических и практических знаний по определенным темам.	Оценка умения решать практические задания, использовать теоретические	Оценка навыков работы решения практических задач.	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на	Примерные задания проверочных работ прилагаются

		знания для решения практических задач.		практических работах задачи и аргументировать результаты	
Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Тестовые задания прилагаются

**Примерные темы для устного опроса, задания для письменных контрольных проверочных работ, тестовые задания прилагаются в фонде оценочных средств дисциплины (ФОС).**

#### **7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Форма аттестации	Знания	Умения	Владение (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
<b>Итоговая аттестация</b>					
Экзамен	Контроль знания теоретического материала изучаемого по дисциплине	Оценка умения понимать специальную терминологию, строить алгоритмы решения типовых заданий, использовать полученные знания в области профессиональной деятельности	Оценка навыков владения аппаратом математической логики	Оценка способности грамотно, четко и аргументировано излагать материал, ход решения задач и логический вывод доказуемых положений.	Вопросы: прилагаются
		Оценка умения решать типовые задачи в области профессиональной деятельности	Оценка навыков логического мышления при решении задач в области профессиональной деятельности	Оценка способности грамотно и четко излагать ход решения задач в области профессиональной деятельности и аргументировать результаты	Задачи прилагаются

##### **7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации**

Вопросы билетов для проведения экзамена

1. Понятие, сущность и значение логики. Исторические основы становления логики как науки. Математическая логика. Связь между математической логикой и теорией множеств.
2. Понятие множества. Мощность множества. Пересечение, объединение, разность множеств. Диаграммы множеств.
3. Понятие комбинаторики и комбинаторных объектов. Размещения, перестановки, сочетания без повторения элементов. Размещения и сочетания с повторениями элементов.

4. Понятие комбинаторики и комбинаторных объектов. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.
5. Понятие высказывания. Логические связи.
6. Логические операции в алгебре высказываний. Таблицы истинности и свойства операций.
7. Таблицы истинности логических формул. Примеры.
8. Понятие формулы алгебры логики. Приоритет операций. Классификация формул алгебры логики.
9. равносильные формулы алгебры логики. Примеры равносильностей.
10. равносильности, выражающие одни логические операции через другие.
11. равносильные преобразования формул. Примеры.
12. Тавтологии. Доказательство тавтологий.
13. Алгебра Буля. Булевы функции и операции. Связь булевых функций с логикой высказываний.
14. Логическое следствие формул логики высказываний.
15. представляющие функции и их использование. Доказательство равносильности с помощью представляющих функций.
16. Законы де Моргана. Двойственность в логике высказываний.
17. Понятие предиката. Классификация предикатов. Примеры.
18. Логические операции над предикатами. Примеры.
19. Кванторные операции над предикатами. Примеры.
20. Совершенные формы формул логики.
21. Нормальные формы формул логики. Совершенные нормальные (конъюнктивные и дизъюнктивные) формы.
22. Представление булевой функции в эквивалентной ей совершенной форме.
23. Логические элементы автоматов. Связь автоматов и булевых функций.
24. Построение схем автоматов с помощью логических элементов.
25. Аксиоматические теории. Выводимость и правила вывода.
26. Понятие о теории алгоритмов.

#### **7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации**

Примерные условия задач представлены в п.2.4.4.1

### **8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### Лекция №3

Тема: Логические связи и высказывания

#### План

1. Понятие высказывания, логические высказывания
2. Логические связи
3. Алгебра логики
4. Анализ логических высказываний и логических задач

## 1. Понятие высказывания, логические высказывания

Логическими *высказываниями* являются утвердительные предложения, о которых можно судить, истинны они или ложны. Причем они не могут быть истинными и ложными одновременно. Логика высказываний рассматривает эти предложения не с точки зрения их смысла, содержания, а только с точки зрения их истинности или ложности. Для понятия «высказывание» иногда используют термин «пропозиция», а говоря «пропозициональный», подразумевают относящийся к логике высказываний. Классический пример утверждения, не являющегося высказыванием, таков:

Все, что написано почеркнутым шрифтом - ложь

Действительно, попытка определить истинностное значение этого «высказывания» приводит к противоречию: если то, что написано, истинно, то это противоречит смыслу слов в рамке. То же противоречие возникает, если предположить, что оно ложно. Вопросительные, повелительные и бессмысленные предложения не являются логическими высказываниями. Говорят, что если предложение истинно, то его значение истинности равно 1, если ложно — то 0. По аналогии с элементарной алгеброй, где любое число является константой, высказывание является логической константой, величина которой равна 0 или 1.

Таким образом формулируем :

Логическое высказывание — это любое повествовательное предложение, в отношении которого можно однозначно сказать, истинно оно или ложно. Алгебра логики рассматривает любое высказывание только с одной точки зрения — является ли оно истинным или ложным.

Примеры высказываний:

- 1) Число 6 является делителем числа 36.
- 2) Число 225 делится нацело на 5.
- 3) Число 225 делится нацело на 5 и не делится на 10.
- 4) Если 81 делится нацело на 9, то 81 делится на 3.
- 5) 16 кратно 2.
- 6) 18 кратно 2 и 3.
- 7)  $2 \geq 1$ .
- 8) Число 39 имеет 2 простых делителя.
- 9) Двухзначное число 19 простое.
- 10) Корнями уравнения  $x^2 - 5x + 6 = 0$  являются числа 2 и 3.

## 2. Логические связки

Употребляемые в обычной речи слова и словосочетания "не", "и", "или", "если... , то", "тогда и только тогда" и другие позволяют из уже заданных высказываний строить новые высказывания. Такие слова и словосочетания называются **логическими связками**.

Логическая связка "не" носит название отрицания и относится к унарным операциям, так как действует на 1 высказывание.

Логические связки "и", "или", "если... , то", "тогда и только тогда" относятся к бинарным операциям, так как действует на 2 высказывания одновременно, связывая их. Логические связки "и", "или" называют просто логическими и и или. Логическая связка "если... , то" носит название импликации и используется при формулировке теорем и схем доказательства. Логическая связка "тогда и только тогда" носит



название эквиваленция и связывает 2 высказывания одинаковых логических значений.

Высказывания, образованные из других высказываний с помощью логических связок, называются **составными**. Высказывания, не являющиеся составными, называются **элементарными**.

Истинность или ложность получаемых таким образом составных высказываний зависит от истинности или ложности элементарных высказываний.

Пропозициональные переменные – переменные, областью определения которых являются высказывания. Будем использовать соглашение — большие буквы обозначают пропозициональные переменные, а маленькие буквы высказывания и обычные переменные.

### 3. Алгебра логики

*Алгебра логики* — это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними.

Алгебра логики возникла в середине XIX века в трудах английского математика **Джорджа Буля**. Ее создание представляло собой попытку решать традиционные логические задачи алгебраическими методами.

Математическая логика тесно связана с логикой и обязана ей своим возникновением. Основы логики, науки о законах и формах человеческого мышления (отсюда одно из ее названий - формальная логика), были заложены величайшим древнегреческим философом Аристотелем (384—322 гг. до н. э.), который в своих трактатах обстоятельно исследовал терминологию логики, подробно разобрал теорию умозаключений и доказательств, описал ряд логических операций, сформулировал основные законы мышления, в том числе законы противоречия и исключения третьего. Вклад Аристотеля в логику весьма велик, недаром другое ее название - Аристотелева логика. Еще сам Аристотель заметил, что между созданной им наукой и математикой (тогда она именовалась арифметикой) много общего. Он пытался соединить две эти науки, а именно свести размышление, или, вернее, умозаключение, к вычислению на основании исходных положений. В одном из своих трактатов Аристотель вплотную приблизился к одному из разделов математической логики - теории доказательств.

В дальнейшем многие философы и математики развивали отдельные положения логики и иногда даже намечали контуры современного исчисления высказываний, но ближе всех к созданию математической логики подошел уже во второй половине XVII века выдающийся немецкий ученый Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646 - 1716), указавший пути для перевода логики «из словесного царства, полного неопределенностей, в царство математики, где отношения между объектами или высказываниями определяются совершенно точно». Лейбниц надеялся даже, что в будущем философы, вместо того чтобы бесплодно спорить, станут брать бумагу и вычислять, кто из них прав. При этом в своих работах Лейбниц затрагивал и двоичную систему счисления.

Следует отметить, что идея использования двух символов для кодирования информации очень стара. Австралийские аборигены считали двойками, некоторые племена охотников-сборщиков Новой Гвинеи и Южной Америки тоже пользовались двоичной системой счета. В некоторых африканских племенах передают сообщения с

помощью барабанов в виде комбинаций звонких и глухих ударов. Знакомый всем пример двухсимвольного кодирования - азбука Морзе, где буквы алфавита представлены определенными сочетаниями точек и тире.

После Лейбница исследования в этой области вели многие выдающиеся ученые, однако настоящий успех пришел здесь к английскому математику-самоучке Джорджу Булю (1815—1864), целеустремленность которого не знала границ. Материальное положение родителей Джорджа (отец которого был сапожным мастером) позволило ему окончить лишь начальную школу для бедняков. Спустя какое-то время Буль, сменив несколько профессий, открыл маленькую школу, где сам преподавал. Он много времени уделял самообразованию и вскоре увлекся идеями символической логики. В 1847 году Буль опубликовал статью «Математический анализ логики, или Опыт исчисления дедуктивных умозаключений», а в 1854 году появился главный его труд «Исследование законов мышления, на которых основаны математические теории логики и вероятностей».

Буль изобрел своеобразную алгебру - систему обозначений и правил, применимую ко всевозможным объектам, от чисел и букв до предложений. Пользуясь этой системой, он мог закодировать высказывания (утверждения, истинность или ложность которых требовалось доказать) с помощью символов своего языка, а затем манипулировать ими, подобно тому, как в математике манипулируют числами. Основными операциями булевой алгебры являются конъюнкция (И), дизъюнкция (ИЛИ) и отрицание (НЕ).

Через некоторое время стало понятно, что система Буля хорошо подходит для описания электрических переключательных схем. Ток в цепи может либо протекать, либо отсутствовать, подобно тому, как утверждение может быть либо истинным, либо ложным. А еще несколько десятилетий спустя, уже в XX столетии, ученые объединили созданный Джорджем Булем математический аппарат с двоичной системой счисления, заложив тем самым основы для разработки цифрового электронного компьютера.

Отдельные положения работ Буля в той или иной мере затрагивались и до, и после него другими математиками и логиками. Однако сегодня в данной области именно труды Джорджа Буля причисляются к математической классике, а сам он по праву считается основателем математической логики и тем более важнейших ее разделов - алгебры логики (булевой алгебры) и алгебры высказываний.

Большой вклад в развитие логики внесли и русские ученые П.С. Порецкий (1846-1907), И.И. Жегалкин (1869-1947).

В XX веке огромную роль в развитии математической логики сыграл Д. Гильберт (1862-1943), предложивший программу формализации математики, связанную с разработкой оснований самой математики. Наконец, в последние десятилетия XX века бурное развитие математической логики было обусловлено развитием теории алгоритмов и алгоритмических языков, теории автоматов, теории графов (С.К. Клини, А. Черч, А.А Марков, П.С. Новиков и многие другие).

#### 4. Анализ логических высказываний и логических задач

Логическая задача — задача, решение которой требует использования математической логики. Обычно такие задачи требуют формализации и представления в виде логических формул. Далее они анализируются как формулы

логики — либо с использованием таблиц истинности, либо путем упрощения с помощью логически эквивалентных преобразований.

Пример:

*В исходном состоянии робот находится около обрабатывающего устройства. Если обработка ящика закончена, то робот поднимает ящик 2 сек., затем поворачивает налево, опускает ящик на транспортер и возвращается в исходное состояние.*

*Решение.* Формализуем повествовательное предложение. Начальному режиму работы Робота поставим в соответствие высказывание НАЧРЕЖ. Обработку ящика отразим высказыванием РАБОТА, завершение работы ЗАВРАБ, подъем ящика — выражение ВВЕРХ, осуществление поворота налево выражается утверждением ПОВОРОТ, опускание ящика □ высказыванием ВНИЗ, возврат назад □ высказыванием ВОЗВРАТ. Утверждение, сформулированное в первом предложении, формализуется формулой:

(Если НАЧРЕЖ то РАБОТА) или (Если ЗАВРАБ то ВВЕРХ и ПОВОРОТ и ВНИЗ и ВОЗВРАТ).

Теперь эту формулу можно представить как формулу алгебры высказываний и проанализировать.

ЛИСТ  
изменений рабочей учебной программы по дисциплине  
ЕН.02 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Дополнения и изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины на 2020/2021 уч.г.

Основания внесения дополнений и изменений	Раздел РПД, в который вносятся изменения*	Содержание вносимых дополнений, изменений*
Предложение работодателя	нет	нет
Предложение составителя программы	нет	нет
Приобретение, издание литературы, обновление перечня и содержания ЭБС, баз данных	Разделы №2.4.5 и №5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Обновлен список рекомендуемой литературы

Составитель: преподаватель \_\_\_\_\_ В.Р. Елатонцева

Утвержден на заседании предметно-цикловой комиссии *физико-математических дисциплин и специальных дисциплин специальности Компьютерные сети* протокол №10 от 4 июня 2020 г

Председатель предметной (цикловой) комиссии  
физико-математических дисциплин и специальных  
дисциплин специальности Компьютерные сети \_\_\_\_\_

А.Б. Шишкин  
«04» июня 2020 г.

Начальник УМО филиала \_\_\_\_\_

А.С. Демченко  
«05» июня 2020 г.

Заведующая библиотекой филиала \_\_\_\_\_

М.В. Фуфалько  
«05» июня 2020 г.

Начальник информационно-вычислительного  
центра филиала (программно-информационное  
обеспечение образовательной программы) \_\_\_\_\_

В.А. Ткаченко  
«05» июня 2020 г.