

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владивостокский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЕН.03 Математическая логика и теория алгоритмов**

программы подготовки специалистов среднего звена

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Форма обучения: очная

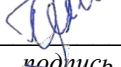
Владивосток 2023

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.03 Математическая логика и теория алгоритмов разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016, № 1547, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): П.В. Калашников, преподаватель IT- колледжа

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 4 от «22» мая \_\_\_\_\_ 2023 \_\_\_\_ г.

Председатель ЦМК  \_\_\_\_\_ Ю.С. Кравченко  
*подпись*

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	15

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.03 «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»

## 1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ЕН.03 «Математическая логика и теория алгоритмов» является частью общепрофессионального учебного цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование..

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК8 ОК9	выполнять операции над множествами выполнять операции над отношениями и множествами строить логические формы преобразовывать логические выражения строить логические схемы производить действия с предикатами производить действия с предикатами реализовать кванторные операции над предикатами выполнять основные операции с О-символикой вычислять значение показательных и логарифмических функций производить анализ эффективности алгоритмов производить операции с регулярными выражениями преобразовывать конечные автоматы упрощать конечные автоматы	понятие переменной основные свойства множества понятие отношения понятие функции логические формы основные законы логики высказываний основные понятия, связанные с предикатами основные кванторные операции с предикатами свойства графиков вещественных функций вещественной переменной понятие О-нотации понятие логарифмической функции понятие вычислительной сложности понятие регулярного выражения понятие конечного автомата

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	36
в том числе:	
– теоретическое обучение	16
– практические занятия	18
– самостоятельная работа	2
– консультации	-
– промежуточная аттестация	-

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.03 Математическая логика и теория алгоритмов»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1	Язык математики	4	
<b>Тема 1.1.</b> Переменные и множества	Содержание учебного материала Понятие переменной и множества основные операции над множествами	1	OK1 OK2 OK3 OK4 OK5 OK6 OK7 OK8 OK9
	Практические занятия № 1. Операции над множествами	1	
<b>Тема 1.2</b> Отношения и функции	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие отношения в математике.	1	OK1 OK2 OK3 OK4 OK5 OK6 OK7 OK8 OK9
	Практические занятия № 2 Контрольная работа № 1 «Отношения и функции»	1	
Раздел 2	Логика высказываний	6	
<b>Тема 2.1</b> Логические формы и равносильности	<b>Содержание учебного материала</b> Основные логические формы. Понятие равносильности. Таблицы истинности для формул	1	OK1 OK2 OK3 OK4 OK5 OK6 OK7 OK8 OK9
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Преобразование логических форм	1	
<b>Тема 2.2</b> Законы логики высказыва-	<b>Содержание учебного материала</b> Основные законы логики. Правила преобразования логических выражений.	1	OK1 OK2 OK3 OK4

ний	<b>Практическое занятие № 4.</b> Упрощение логических выражений	1	OK5 OK6 OK7 OK8 OK9
<b>Тема 2.3</b> Приложения логики высказываний	<b>Содержание учебного материала.</b> Основные практические аспекты применения логики высказываний. Построение логических схем.	1	OK1 OK2 OK3 OK4 OK5 OK6 OK7 OK8 OK9
	Практическое занятие № 5. Контрольная работа № 2. Основные понятия математической логики	1	
Раздел 3	Логика предикатов	8	
<b>Тема 3.1</b> Основные понятия связанные с предикатами	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие предиката. Классификация предикатов. Область истинности и область ложности предиката. Отрицание предикатов. Проверка предикатов на равносильность	2	OK1 OK2 OK3 OK4 OK5 OK6 OK7 OK8 OK9
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Выполнение основных операций с предикатами	2	
<b>Тема 3.2</b> Кванторные операции с предикатами	<b>Содержание учебного материала</b> Квантор всеобщности и квантор существования.	2	OK1 OK2 OK3 OK4 OK5 OK6 OK7 OK8 OK9
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Контрольная работа № 3. Логика предикатов	2	
<b>Раздел 4</b>	Анализ эффективности алгоритмов	10	OK1 OK2
<b>Тема 4.1</b> Некоторые	<b>Содержание учебного материала</b>	1	OK3

элементарные функции	Свойства графиков вещественных функций вещественной переменной, необходимые для понимания обозначений, применяемых для анализа эффективности алгоритмов		ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК8 ОК9
	<b>Практическое занятие № 8. Решение задач, связанных с операциями над элементарными функциями</b>	1	
<b>Тема 4.2</b> О-нотация и другие обозначения	<b>Содержание учебного материала</b> Основные подходы к оценке вычислительной сложности алгоритмов	1	
	<b>Практическое занятие № 9. О-символика</b>	1	
<b>Тема 4.3</b> Показательные и логарифмические функции	<b>Содержание учебного материала</b> Основные свойства показательной и логарифмической функции	1	
	<b>Практическое занятие № 10</b> Решение задач по теме «Показательная и логарифмическая функция»	1	
<b>Тема 4.4</b> Анализ эффективности алгоритмов	<b>Содержание учебного материала</b> Сравнительный анализ эффективности алгоритмов	2	
	<b>Практическое занятие № 11</b> Контрольная работа № 4. Анализ эффективности алгоритмов	2	
<b>Раздел 5</b>	Регулярные выражения и конечные автоматы	6	
<b>Тема 5.1</b> Формальные языки и регулярные выражения	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие формального языка и регулярного выражения. Основные операции над регулярными выражениями.	1	
	<b>Практическое занятие № 12</b> Решение задач по теме «Регулярные выражения»	1	
<b>Тема 5.2</b> Конечные автоматы	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие конечного автомата.	1	
	<b>Практическое занятие № 13</b> Основные операции над конечными автоматами	1	
<b>Тема 5.3</b> Упрощение конечных автоматов	<b>Содержание учебного материала</b> Основные подходы к упрощению конечных автоматов	1	
	<b>Практическое занятие № 14</b> Контрольная работа № 5. «Регулярные выражения и конечные автоматы»	1	
<b>Консультации</b>		-	
<b>Промежуточная аттестация в форме контрольной работы</b>		-	
<b>Всего</b>		<b>34</b>	



### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Студия информационных ресурсов

Основное оборудование: Доска на ножке; Кондиционер Zunussi; Мониторы LG (23»); Мультимедийный комплект (проектор Panasonic LX26, экран Lumien Eco Picture); Столы компьютерные ученические; Стол преподавателя; Стулья.

Программное обеспечение: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng (ООО "Акцент", договор №32009496926 от 21.10.2020 г., лицензия №V8953642, действие от 31.10.2020 г. до 31.10.2021 г.). 2. Microsoft Office ProPlus Educational AllLng (ООО "Акцент", договор №32009496926 от 21.10.2020 г., лицензия №V8953642, действие от 31.10.2020 г. до 31.10.2021 г.). 3. Adobe Acrobat Reader DC (свободное).

#### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВГУЭС укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

##### **Основная литература**

1. Судоплатов, С.В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С.В. Судоплатов, Е.В. — 5-е изд., стер.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 255с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495629>
2. Программирование: математическая логика: учебное пособие для среднего профессионального образования/ М.В.Швецкий, М.В.Демидов, А.В. Голанова, И.А.Кудрявцева.— 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 675с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-13248-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495364>
3. Скорубский, В.И. Математическая логика: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ В.И.Скорубский, В.И.Поляков, А.Г.Зыков.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 211с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-11631-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495977>

##### **Дополнительная литература**

Дидактические материалы:

1. Раздаточный материал контролирующего и обучающего характера по каждой теме.
2. Задания на практические работы.
3. Демонстрационные материалы в электронном виде.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **«ЕН.03 Математическая логика и теория алгоритмов»**

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>выполнять операции над множествами</p> <p>выполнять операции над отношениями и множествами</p> <p>строить логические формы</p> <p>преобразовывать логические выражения</p> <p>строить логические схемы</p> <p>производить действия с предикатами</p> <p>производить действия с предикатами</p> <p>реализовать кванторные операции над предикатами</p> <p>выполнять основные операции с О-символикой</p> <p>вычислять значение показательных и логарифмических функций</p> <p>производить анализ эффективности ал-горитмов</p> <p>производить операции с регулярными выражениями</p> <p>преобразовывать конечные автоматы</p> <p>упрощать конечные автоматы</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с основным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Защита реферата....</p> <p>Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания(работы)</p> <p>Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</p>
<p>понятие переменной</p> <p>основные свойства множества</p> <p>понятие отношения</p> <p>понятие функции</p> <p>логические формы</p> <p>основные законы логики высказываний</p> <p>основные понятия, связанные с предикатами</p> <p>основные кванторные операции с предикатами</p> <p>свойства графиков вещественных функций вещественной переменной</p> <p>понятие О-нотации</p> <p>понятие логарифмической функции</p> <p>понятие вычислительной сложности</p> <p>понятие регулярного выражения</p> <p>понятие конечного автомата</p>		

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине  
**ЕН.03 Математическая логика и теория алгоритмов**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Форма обучения: очная

Владивосток 2023

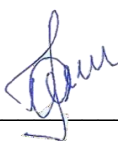
Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ЕН.03 Математическая логика и теория алгоритмов разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности / 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 09.12.2016, № 1547 примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и): П.В. Калашников, преподаватель ИТ- колледжа

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 4 от « 22 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 \_\_\_\_\_ г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_



Ю.С. Кравченко

## 1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.03 Математическая логика и теория алгоритмов/

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме экзамена (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.)

## 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК <sup>1</sup>	Код результата обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
	31	Способность сформулировать понятие переменной
	32	Способность перечислить основные свойства множества
	33	Способность сформулировать понятие отношения
	34	Способность сформулировать понятие функции
	35	Способность дать определение логической формы
	36	Способность перечислить основные законы логики высказываний
	37	Способность перечислить основные отличительные свойства дека
	38	Способность перечислить основные понятия, связанные с предикатами
	39	Способность перечислить основные кванторные операции с предикатами
	310	Способность перечислить свойства графиков вещественных функций вещественной переменной
	311	Способность сформулировать понятие O-нотации
	312	Способность сформулировать понятие логарифмической функции
	313	Способность сформулировать понятие вычислительной сложности
	314	Способность сформулировать понятие регулярного выражения
	315	Способность сформулировать понятие конечного автомата.
	316	Способность упрощать конечный автомат
	У1	Умение выполнять операции над множествами
	У2	Умение выполнять операции над отношениями и множествами
	У3	Способность строить логические формы
	У4	Способность преобразовывать логические выражения
	У5	Способность строить логические схемы
	У6	Способность производить действия с предикатами
	У7	Способность производить действия с предикатами
	У8	Способность реализовать кванторные операции над предикатами
	У9	Способность выполнять основные операции с O-символикой
	У10	Способность вычислять значение показательных и логарифмических функций
	У11	Способность производить анализ эффективности алгоритмов
	У12	Способность производить операции с регулярными выражениями
	У13	Способность преобразовывать конечные автоматы
	У14	Способность упрощать конечные автоматы

<sup>1</sup>- в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины

## 3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

### 3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель <sup>2</sup> овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС <sup>3</sup>	
			Текущий контроль <sup>4</sup>	Промежуточная аттестация <sup>4</sup>
<b>Раздел 1 Язык математики</b>				

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель <sup>2</sup> овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС <sup>3</sup>	
			Текущий контроль <sup>4</sup>	Промежуточная аттестация <sup>4</sup>
<b>Тема 1.1.</b> Переменные и множества	31	Способность сформулировать понятие переменной	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 1)	
	32	Способность перечислить основные свойства множества	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 2)	
<b>Тема 1.2</b> Отношения и функции	33	Способность сформулировать понятие отношения	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 3, 4)	
	34	Способность сформулировать понятие функции		
<b>Раздел 2. Логика высказываний</b>				
<b>Тема 2.1</b> Логические формы и равносильности	35	Способность дать определение логической формы	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 5 - 10)	
<b>Тема 2.2</b> Законы логики высказываний	36	Способность перечислить основные законы логики высказываний	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 11 - 24)	
<b>Раздел 3 Логика предикатов</b>				
<b>Тема 3.1</b> Основные понятия связанные с предикатами	37	Способность перечислить основные понятия, связанные с предикатами	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 25 -30)	
<b>Тема 3.2</b> Кванторные операции с предикатами	38	Способность перечислить основные кванторные операции с предикатами	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 31-38)	
<b>Раздел 4 Анализ эффективности алгоритмов</b>				
<b>Тема 4.1</b> Некоторые элементарные функции	39	Способность перечислить свойства графиков вещественных функций вещественной переменной	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 39)	
<b>Тема 4.2</b> О-нотация и другие обозначения	310	Способность сформулировать понятие О-нотации	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 40)	
<b>Тема 4.3</b> Показательные и логарифмические функции	311	Способность сформулировать понятие логарифмической функции	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 41)	
<b>Тема 4.4</b> Анализ эффективности алгоритмов	312	Способность сформулировать понятие вычислительной сложности	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 42)	
<b>Раздел 5 Формальные языки и регулярные выражения</b>				
<b>Тема 5.1</b> Формальные языки и регулярные выражения	314	Способность сформулировать понятие регулярного выражения	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 43)	

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель <sup>2</sup> овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС <sup>3</sup>	
			Текущий контроль <sup>4</sup>	Промежуточная аттестация <sup>4</sup>
<b>Тема 5.2</b> Конечные автоматы	315	Способность сформулировать понятие конечного автомата.	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 44)	
<b>Тема 5.3</b> Упрощение конечных автоматов	316	Способность упрощать конечный автомат	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 45, 46)	

<sup>2</sup> - для формулировки показателей использовать положения Таксономии Блума.

<sup>3</sup> - Однотипные оценочные средства нумеруются, н-р: «Тест №2», «Контрольная работа №4».

<sup>4</sup> - Примеры всех оценочных средств должны быть представлены в разделах 5,6.

<sup>5</sup> - В скобках следует указать пункт разделов 5.6, в котором оно представлено.

### 3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. Язык математики</b>				
Тема 1.1 Переменные и множества	У1	Умение выполнять операции над множествами	Контрольная работа № 1 (п 5.4)	
Тема 1.2 Отношения и функции	У2	Умение выполнять операции над отношениями и множествами	Контрольная работа № 1 (п 5.4)	
<b>Раздел 2. Логика высказываний</b>				
<b>Тема 2.1</b> Логические формы и равносильности	У3	Способность строить логические формы	Контрольная работа № 2 (п 5.4)	
<b>Тема 2.2</b> Законы логики высказываний	У4	Способность преобразовывать логические выражения	Контрольная работа № 2 (п 5.4)	
<b>Тема 2.3</b> Приложения логики высказываний	У5	Способность строить логические схемы	Контрольная работа № 2 (п 5.4)	
<b>Раздел 3. Логика предикатов</b>				
<b>Тема 3.1</b> Основные понятия связанные с предикатами	У6	Способность производить действия с предикатами	Контрольная работа № 3 (п 5.4)	
<b>Тема 3.2</b> Кванторные операции связанные с предикатами	У7	Способность реализовать кванторные операции над предикатами	Контрольная работа № 3 (п 5.4)	

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 4. Анализ эффективности алгоритмов</b>				
<b>Тема 4.1</b> Некоторые элементарные функции	У8	Способность распознавать основные типы элементарных функций	Контрольная работа № 4 (п 5.4)	
<b>Тема 4.2</b> О-нотация и другие обозначения	У9	Способность выполнять основные операции с О-символикой	Контрольная работа № 4 (п 5.4)	
<b>Тема 4.3</b> Показательные и логарифмические функции	У10	Способность вычислять значение показательных и логарифмических функций	Контрольная работа № 4 (п 5.4)	
<b>Тема 4.4</b> Анализ эффективности алгоритмов	У11	Способность производить анализ эффективности алгоритмов	Контрольная работа № 4 (п 5.4)	
<b>Раздел 5. Регулярные выражения и конечные автоматы</b>				
<b>Тема 5.1</b> Формальные языки и регулярные выражения	У12	Способность производить операции с регулярными выражениями	Контрольная работа № 5 (п 5.4)	
<b>Тема 5.2</b> Конечные автоматы	У13	Способность преобразовывать конечные автоматы	Контрольная работа № 5 (п 5.4)	
<b>Тема 5.3</b> Упрощение конечных автоматов	У14	Способность упрощать конечные автоматы	Контрольная работа № 5 (п 5.4)	

#### 4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной



программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации, исходя из общей суммы баллов набранных студентом на момент его проведения.

### **Критерии оценивания устного ответа**

(оценочные средства: собеседование, устное сообщение)

**5 баллов** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**4 балла** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**3 балла** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**2 балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценивания письменной работы**

(оценочные средства: конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, письменный отчет по лабораторной работе, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации)

**5 баллов** - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графическая работа оформлена правильно.

**4 балла** - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

**3 балла** – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

**2 балла** - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Критерии оценивания тестового задания**

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

### Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

Оценочные средства устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

## 5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

### 5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

1. Что такое множество?
2. Сформулируйте основные свойства множеств.
3. Что называют отношением? Приведите примеры отношений.
4. Что такое функция?
5. Сформулируйте определение конъюнкции/дизъюнкции/импликации/эквивалентности высказываний.
6. Что называют отрицанием высказывания? Приведите пример.
7. Что называют логической формулой?
8. Результат какой бинарной логической операции является истинным в одном случае из четырех?
9. Какое из следующих двух высказываний мог сказать житель острова рыцарей и лжецов? Если я лжец, то я рыцарь. Если я рыцарь, то я лжец.
10. Может ли формула пропозициональной логики одновременно быть выполнимой и тавтологией?
11. Что называют формулой логики высказываний?
12. Какие формулы называются равносильными?
13. Какие формулы называются тождественно истинными, тождественно ложными, выполнимыми?
14. Перечислите основные законы логики высказываний.
15. Какая формула называется тавтологией?
16. Как составить таблицу истинности для формулы логики высказываний?
17. Как определить количество строк в таблице истинности?
18. Как по таблице истинности определить, что формула является тождественно истинной, тождественно ложной, выполнимой?
19. Сформулируйте определение ДНФ/КНФ. Приведите примеры.
20. Сформулируйте критерий ложности/истинности.
21. Как можно перейти от операции конъюнкции к дизъюнкции, и наоборот?
22. Как можно перейти от КНФ к ДНФ, и наоборот?
23. Сформулируйте определение СДНФ/СКНФ. Приведите пример СДНФ/СКНФ.
24. Как построить СДНФ/СКНФ формулы по таблице истинности?
25. Что такое предикатом? Приведите примеры предикатов.
26. Что называют множеством истинности предиката?
27. Какие предикаты называются одноместными, двуместными, n-местными? Как они обозначаются? Приведите примеры.
28. Перечислите операции, которые можно осуществлять над предикатами.
29. Что называют конъюнкцией/дизъюнкцией/импликацией/эквиваленцией двух предикатов?
30. Что называют отрицанием предиката?
31. Какие предикаты называются равносильными? Приведите примеры равносильных предикатов.
32. Что называют квантором всеобщности? Каким символом он обозначается?
33. С помощью, каких слов выражается квантор общности? Приведите примеры.
34. Что называют квантором существования? Каким символом он обозначается?
35. С помощью, каких слов выражается квантор существования? Приведите примеры.
36. Изменится ли истинность высказывания, если поменять местами в многоместном предикате одноименные кванторы? Привести примеры.
37. Изменится ли истинность высказывания, если поменять местами в многоместном предикате разноименные кванторы? Привести примеры.
38. Перечислить способы построения отрицания высказывания с кванторами. Привести примеры.
39. Перечислите основные типы элементарных функций.
40. Сформулируйте свойства алгоритма.
41. Какие свойства показательной и логарифмической функции Вы знаете?
42. Сформулируйте свойства O-нотации.
43. Что такое регулярное выражение?
44. Сформулируйте основные свойства регулярных выражений.
45. Что такое конечный автомат?
46. Сформулируйте основные правила упрощения конечных автоматов.

## 5.2 Примеры тестовых заданий

1. Как называют высказывание, обозначаемое символом  $A \rightarrow B$ , которое ложно тогда и только тогда, когда  $A$  истинно, а  $B$  ложно?
  - а) дизъюнкция
  - б) импликация
  - в) отрицание
  - г) конъюнкция
2. Чему равен натуральный показатель  $n$  в бинарной операции?
  - а) 1
  - б) 3
  - в) 2
  - г) 0
3. Укажите верную формулу закона упрощения:
  - а)  $(X \rightarrow (\neg X)) \equiv (\neg X)$
  - б)  $(X \rightarrow Y) \equiv ((\neg X) \vee Y)$
  - в)  $(\neg(\neg X)) \equiv X$
  - г)  $(\neg(X \wedge Y)) \equiv (\neg X) \vee (\neg Y)$
4. ...- это композиция функций (сложная функция).
  - а) эквиваленция
  - б) тавтология
  - в) ложь
  - г) суперпозиция
5. Что называют конечным полным множеством?
  - а) истина
  - б) базис
  - в) замыкание
  - г) тавтология
6. Вставьте пропущенное слово в следующее высказывание: «Если  $F$  — полное множество булевых функций, каждая из которых представима формулой над множеством  $G$ , то и  $G$  — ... множество».

- а) замкнутое
- б) стандартное
- в) полное
- г) формальное

7. Родина Джорджа Буля

- а) Ирландия
- б) Америка
- в) Польша
- г) Австралия

8. Величайший древнегреческий философ, которым были заложены основы логики, науки о законах и формах человеческого мышления.

- а) Декарт
- б) Аристотель
- в) Паскаль
- г) Буль

9. Укажите ученого из перечисленных ниже, который рассмотрел в 1666 году вопрос о создании символической логики, как универсального научного языка в работе «Искусство комбинаторики».

- а) Буль
- б) Жегалкин
- в) Лейбниц
- г) Ломоносов

10. Выполняемые высказывания – это высказывания...

- а) имеющие значение 1 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных;
- б) ложные при любой истинности переменных;
- в) имеющие значение 0 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных;
- г) истинные при любой истинности переменных.

11. Установите соответствие между названием тезиса и его описанием.

Ответ занесите в таблицу.

- 1) Тезис Чёрча

а) Согласно этому тезису, всякая вычислимая в интуитивном смысле функция вычислима с помощью некоторой машины названной в честь автора данного тезиса.

## 2) Тезис Тьюринга

б) Этот тезис является гипотезой. Его невозможно строго доказать (так же, как и тезис Тьюринга).

Для того чтобы опровергнуть гипотезу, необходимо придумать алгоритм, который невозможно записать в виде программы для машины названной в честь автора данного тезиса. На сегодняшний день такого алгоритма не существует.

## 3) Тезис Поста

в) Согласно этому принципу класс функций, вычисляемых с помощью алгоритмов в широком интуитивном смысле, совпадает с классом частично рекурсивных функций.

Данный тезис не может быть строго доказан, но считается справедливым, поскольку он подтверждается опытом, накопленным в математике за всю ее историю. Какие бы классы алгоритмов ни строились, вычисляемые ими числовые функции оказывались частично рекурсивными.

## 5.4 Примеры заданий для практической работы

### Контрольная работа № 1

#### Множества и отношения

#### Вариант 1

#### Задача 1.

Найти ,

А)  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{0, 2, 4, 5, 6\}$

Б)  $A = \{x: x > 4\}$ ,  $B = \{x: x \leq 9\}$

В)  $A = \{x: x^2 - 2x + 1\}$ ,  $B = \{3 \leq 2x + 1 \leq 6\}$

#### Задача 2.

Найти мощность множества , если

Задача 3. Найти декартово произведение множеств  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2\}$ .

Задача 4. Пусть  $A = \{2, 3, 4\}$ ,  $B = \{6, 8, 10\}$

Отношение  $R$  определено следующим образом: для любых пар  $(x, y) \in A \times B$ , пара  $(x, y) \in R$  означает, что  $x / y$  - целое число.

а.  $4R6$ ?  $4R8$ ?  $(3, 8) \in R$ ?  $(2, 10) \in R$ ?

б. Запиши  $R$  как множество упорядоченных пар.

с. Запиши область определения и область значений  $R$ .

д. Нарисуй диаграмму для  $R$ .

#### Задача 5

Пусть  $C = D = \{-5, -4, -1, 1, 4, 5\}$

Отношение  $S$  определено следующим образом: для любых пар  $(x, y) \in C \times D$ , пара  $(x, y) \in S$  означает, что  $(1/x - 1/y)$  - целое число.

а.  $(-1)S(-1)$ ?  $(4, 4) \in S$ ?  $(5, -5) \in S$ ?

б. Запиши  $S$  как множество упорядоченных пар.

с. Запиши область определения и область значений  $S$ .

д. Нарисуй диаграмму для  $S$ .

Определим отношение  $S$  из  $\mathbb{R}$  в  $\mathbb{R}$

#### Задача 6.

Для каждого  $(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  пара  $(x, y) \in S$  означает, что  $x \leq y$ .

а.  $(2, 1) \in S$ ?  $(2, 2) \in S$ ?  $2S3$ ?  $(-1)S(-2)$ ?

б. Изобрази график  $S$  на декартовой плоскости

#### Задача 7

Определим отношение  $R$  из  $\mathbb{R}$  в  $\mathbb{R}$ . Для каждого  $(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  пара  $(x, y) \in R$  означает, что  $y = x$ .

a.  $(2, 2) \in R$ ?  $(4, 2) \in R$ ?  $(-3)R9$ ?  $9R(-3)$ ?

b. Изобрази график  $R$  на декартовой плоскости.

Вариант 2

Задача 1

Найти ,

A)  $A = \{1, 2, 7, 4, 5\}$ ,  $B = \{0, 2, 4, 5, 8\}$

Б)  $A = \{x: x \leq 3\}$ ,  $B = \{x: x \leq 9\}$

В)  $A = \{x: x^2 + 2x + 1 = 0\}$ ,  $B = \{3 \leq 2x + 1 \leq 9\}$

Задача 2.

Найти мощность множества , если  $|A|=2$ :  $|B|=8$ ,  $|A \cap B|=1$

Задача 3. Найти декартово произведение множеств  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{4, 6\}$ .

Задача 4. Пусть  $A = \{2, 3, 4\}$ ,  $B = \{6, 8, 10\}$

Отношение  $R$  определено следующим образом: для любых пар  $(x, y) \in A \times B$ , пара  $(x, y) \in R$  означает, что  $x \cdot y$  - целое число.

a.  $4R6$ ?  $4R8$ ?  $(3, 8) \in R$ ?  $(2, 10) \in R$ ?

b. Запиши  $R$  как множество упорядоченных пар.

c. Запиши область определения и область значений  $R$ .

d. Нарисуй диаграмму для  $R$ .

Задача 5

Пусть  $C = D = \{-5, -4, -1, 1, 4, 5\}$

Отношение  $S$  определено следующим образом: для любых пар  $(x, y) \in C \times D$ , пара  $(x, y) \in S$  означает, что  $(1/x + 1/y)$  - целое число.

a.  $(-1)S(-1)$ ?  $(4, 4) \in S$ ?  $(5, -5) \in S$ ?

b. Запиши  $S$  как множество упорядоченных пар.

c. Запиши область определения и область значений  $S$ .

d. Нарисуй диаграмму для  $S$ .

Определим отношение  $S$  из  $\mathbb{R}$  в  $\mathbb{R}$

Задача 6.

Для каждого  $(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  пара  $(x, y) \in S$  означает, что  $x^2 \leq y$ .

a.  $(2, 1) \in S$ ?  $(2, 2) \in S$ ?  $2S3$ ?  $(-1)S(-2)$ ?

b. Изобрази график  $S$  на декартовой плоскости

Задача 7

Определим отношение  $R$  из  $\mathbb{R}$  в  $\mathbb{R}$ . Для каждого  $(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  пара  $(x, y) \in R$  означает, что  $y = x^3$ .

a.  $(2, 8) \in R$ ?  $(4, 2) \in R$ ?  $(-3)R27$ ?  $9R(-3)$ ?

b. Изобрази график  $R$  на декартовой плоскости.

Вариант 3

Задача 1.

Найти ,

A)  $A = \{1, 2, 7, 4, 5, 9\}$ ,  $B = \{0, 2, 4, 5, 8, 11, 12\}$

Б)  $A = \{x: x \leq 13\}$ ,  $B = \{x: x \leq 20\}$

В)  $A = \{x: x^2 + 2x + 4 = 0\}$ ,  $B = \{3 < 2x + 1 \leq 11\}$

Задача 2.

Найти мощность множества , если  $|A|=12$ :  $|B|=8$ ,  $|A \cap B|=2$

Задача 3. Найти декартово произведение множеств  $A = \{1, 2, 8\}$ ,  $B = \{7, 10\}$ .

Задача 4. Пусть  $A = \{2, 3, 4\}$ ,  $B = \{6, 8, 10\}$

Отношение  $R$  определено следующим образом: для любых пар  $(x, y) \in A \times B$ , пара  $(x, y) \in R$  означает, что  $x * y$  - целое число.

- $4R6$ ?  $4R8$ ?  $(3, 8) \in R$ ?  $(2, 10) \in R$ ?
- Запиши  $R$  как множество упорядоченных пар.
- Запиши область определения и область значений  $R$ .
- Нарисуй диаграмму для  $R$ .

Задача 5

Пусть  $C = D = \{-5, -4, -1, 1, 4, 5\}$

Отношение  $S$  определено следующим образом: для любых пар  $(x, y) \in C \times D$ , пара  $(x, y) \in S$  означает, что  $(2/x + 2/y)$  - целое число.

- $(-1)S(-1)$ ?  $(4, 4) \in S$ ?  $(5, -5) \in S$ ?
- Запиши  $S$  как множество упорядоченных пар.
- Запиши область определения и область значений  $S$ .
- Нарисуй диаграмму для  $S$ .

Определим отношение  $S$  из  $\mathbb{R}$  в  $\mathbb{R}$

Задача 6.

Для каждого  $(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  пара  $(x, y) \in S$  означает, что  $x^3 \leq y$ .

- $(8, 1000) \in S$ ?  $(2, 2) \in S$ ?  $2S9$ ?  $(-1)S(-2)$ ?
- Изобрази график  $S$  на декартовой плоскости

Задача 7

Определим отношение  $R$  из  $\mathbb{R}$  в  $\mathbb{R}$ . Для каждого  $(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  пара  $(x, y) \in R$  означает, что  $y = -x^3$ .

- $(2, -8) \in R$ ?  $(4, 2) \in R$ ?  $(-3)R27$ ?  $9R(-3)$ ?
- Изобрази график  $R$  на декартовой плоскости

## Контрольная работа № 2

### Основные понятия математической логики

#### Вариант 1

##### Задача 1

- 1) Составить таблицу истинности для формулы:

$$F = (x \vee y) \rightarrow (x \wedge \bar{y} \vee \bar{x} \rightarrow \bar{y}).$$

- 2) Определить к какому из классов относится данная формула из пункта 1 (тождественно истинная, ложная, выполнимая)

##### Задача 2

Для заданной булевой функции

$$F = (x_2 \vee \bar{x}_3) \wedge (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_3).$$

Построить

- А) СДНФ
- Б) СКНФ
- В) Логические схемы
- Г) Определить цену схемы

##### Задача 3

Определите значения истинности следующих высказываний:



- а) Санкт-Петербург расположен на реке Лена и  $2 - 3 = 5$ ;
- б)  $2+2 = 4$  или белые медведи живут в Африке;
- в)  $2-2 = 4$ , и  $2-12 < 5$ , и  $2-2 > 4$ ;
- г) 3 – рациональное число или 5 – иррациональное число;
- д) Фобос и Луна – спутники Земли.

Задача 4. Построив таблицу истинности, проверить является ли следующая формула тавтологией.

$$P \rightarrow (Q \rightarrow P);$$

Задача 5.

- А) Проверить совпадают ли значения булевых функций  $f(x) = (x_1 \vee x_2)(\bar{x}_1 \rightarrow x_2)$ ,  $g(x) = x_1 \downarrow x_2$
- Б) Найти значение функции  $f(0, 0)$ ;
- В) Найти значение функции  $f(0, 1)$ ;
- Г) Найти значение функции  $g(1, 1)$ ;
- Д) Г) Найти значение функции  $g(1, 0)$ ;

### Вариант 2

#### Задача 1

- 1) Составить таблицу истинности для формулы:

$$F = \bar{x}_2 \& (x_1 \vee \bar{x}_2)$$

- 2) Определить к какому из классов относится данная формула из пункта 1 (тождественно истинная, ложная, выполнимая)

#### Задача 2

Построить для заданной булевой функции

$$F = (x_2 \vee x_3) \& (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_3)$$

- А) СДНФ
- Б) СКНФ
- В) Логические схемы
- Г) Определить цену схемы

#### Задача 3

Определите значения истинности следующих высказываний:

- а) Лондон расположен на Неве и  $2 - 3 = 5$ ;
- б)  $2 * 3 = 4$  или белые медведи живут в Африке;
- в)  $2-2 = 4$ , и  $2-2 > 1$ , и  $2-2 > 4$ ;
- г) 9 – рациональное число или 7 – иррациональное число;
- д) Фобос и Луна – спутники Юпитера.

Задача 4. Построив таблицу истинности, проверить является ли следующая формула тавтологией.

$$(P \rightarrow Q) \rightarrow ((P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \rightarrow (P \rightarrow R))$$

Задача 5.

А) Проверить совпадают или нет значения булевых функций  $f(x) = (x_1 \vee x_2)(\bar{x}_1 \rightarrow x_2)$ ,  $g(x) = x_1 \mid x_2$ .

Б) Найти значение функции  $f(1, 1)$ ;

В) Найти значение функции  $f(0, 1)$ ;

Г) Найти значение функции  $g(1, 1)$ ;

Д) Г) Найти значение функции  $g(1, 0)$ ;

### Вариант 3

#### Задача 1

1) Составить таблицу истинности для формулы:

$$F = \bar{x}_2 \vee (x_1 \& \bar{x}_2)$$

2) Определить к какому из классов относится данная формула из пункта 1 (тождественно истинная, ложная, выполнимая)

#### Задача 2

Построить для заданной булевой функции

$$F = (\bar{x}_3 \vee x_3) \& (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_3)$$

А) СДНФ

Б) СКНФ

В) Логические схемы

Г) Определить цену схемы

#### Задача 3

Определите значения истинности следующих высказываний:

а) Берлин расположен на Неве и  $2 + 6 = 5$ ;

б)  $2 * 3 = 6$  или белые медведи живут в Африке;

в)  $2 - 10 = 4$ , и  $2 - 9 > 1$ , и  $2 - 2 > 4$ ;

г) 19 – рациональное число или 10 – иррациональное число;

д) Фобос и Луна – спутники Венеры.

Задача 4. Построив таблицу истинности, проверить является или нет следующая формула тавтологией.

$$P \rightarrow (Q \rightarrow (P \wedge Q));$$

Задача 5.

А) Проверить совпадают или нет значения булевых функций  $f(x) = (x_1 \vee x_2)(\bar{x}_1 \rightarrow x_2)$ ,  $g(x) = x_1 \rightarrow x_2$ .

Б) Найти значение функции  $f(1, 0)$ ;

В) Найти значение функции  $f(1, 1)$ ;

Г) Найти значение функции  $g(0, 1)$ ;

Д) Найти значение функции  $g(1, 0)$ ;

### Контрольная работа № 3

#### Логика предикатов

#### Вариант 1

#### Задача 1

Выяснить равносильны или нет предикаты  $P(x): (x^3 - 5)(3x^2 - 7x - 2) = 0$ ,  
 $Q(x): 5x^2 - 11x - 2 = 0$  на множестве:

- А) рациональных чисел Б) действительных чисел  
В) иррациональных чисел Г) целых чисел Д) натуральных чисел

#### Задача 2

Найти область истинности следующих предикатов:

- А)  $(x - \text{нечетное число}) \square (x \text{ простое})$ , над множеством  $M = \{1, 2, \dots, 19, 20\}$ ;  
Б)  $P(x): 6(x-1) = 6x$  В)  $Q(x): (x^2 - 5)(3x^2 - 7x + 2) = 0$   
Г)  $Z(x): x - 2 < 2x + 9$  Д)  $R(x): x^2 - 7x - 2 < 0$  Е)  $F(x): -3 < 2x + 1 < 4$

#### Задача 3

Предикат  $A(x, y)$  задан на множестве  $M = \{1, 2, 3\}$  таблицей

$x \backslash y$	1	2	3
1	1	0	1
2	0	0	1
3	1	0	0

Определить истинность значений формул при каждом значении свободной переменной:

- А)  $(\forall x) A(x, y)$  Б)  $(\forall y) A(x, y)$  В)  $(\exists x) A(x, y)$  Г)  $(\exists y) A(x, y)$

#### Задача 4

Дано  $P(x, y) = 3x^2 - 7x + 2 = 0 \& y^2 - 5y = 0$ .  $P(x, y)$  – предикат.

Найти 1) логическое значение предикатов

- А)  $(\forall x) P(x, y)$  Б)  $(\forall y) P(x, y)$  В)  $(\exists x) P(x, y)$  Г)  $(\exists y) P(x, y)$   
Д)  $\forall x, y P(x, y)$  Е)  $\exists x, y P(x, y)$  Ж)  $\forall x \exists y P(x, y)$  З)  $\exists x \forall y P(x, y)$

2) Построить отрицание предикатов

А)  $P(x, y)$

Б)  $(\forall x) P(x, y)$

#### Задача 5\*

Истинна, ложна или выполнима формула  $A(f(g(x, y)), y)$  в следующей интерпретации:

$M = (-\infty, +\infty)$

$A(x, y): x = y$ ;

$g(x, y): x - y$ ;  $f(z): z$

#### Вариант 2

#### Задача 1

Выяснить равносильны или нет предикаты  $P(x): (x^3 - 8)(5x^2 - 7x - 2) = 0$ ,  
 $Q(x): x^2 - 11x - 2 = 0$  на множестве:

- А) рациональных чисел Б) действительных чисел  
В) иррациональных чисел Г) целых чисел Д) натуральных чисел

#### Задача 2

Найти область истинности следующих предикатов:

- А)  $(x - \text{четное число}) \square (x - \text{делитель } 8)$ , над множеством  $M = \{1, 2, \dots, 19, 20\}$ ;  
Б)  $P(x): 7(x-1) = 7x$  В)  $Q(x): (x^2 - 10)(x^2 - 7x + 2) = 0$   
Г)  $Z(x): 3x - 2 < 2x + 9$  Д)  $R(x): x^2 - x - 2 < 0$  Е)  $F(x): -4 < 2x + 1 < 5$

#### Задача 3

Предикат  $A(x, y)$  задан на множестве  $M = \{1, 2, 3\}$  таблицей

x\y	1	2	3
1	1	1	0
2	0	1	1
3	1	0	0

Определить истинность значений формул при каждом значении свободной переменной:

А)  $(\forall x) A(x, y)$  Б)  $(\forall y) A(x, y)$  В)  $(\exists x) A(x, y)$  Г)  $(\exists y) A(x, y)$

Задача 4

Дано  $P(x, y) = x^2 - 7x + 2 = 0 \& y^2 - 6y = 0$ .  $P(x, y)$  – предикат.

Найти 1) логическое значение предикатов

А)  $(\forall x) P(x, y)$  Б)  $(\forall y) P(x, y)$  В)  $(\exists x) P(x, y)$  Г)  $(\exists y) P(x, y)$   
 Д)  $\forall x, y P(x, y)$  Е)  $\exists x, y P(x, y)$  Ж)  $\forall x \exists y P(x, y)$  З)  $\exists x \forall y P(x, y)$

2) Построить отрицание предикатов

А)  $P(x, y)$   
 Б)  $\neg(\forall x) P(x, y)$

Задача 5\*

Истинна, ложна или выполнима формула  $A(f(g(x, y)), y)$  в следующей интерпретации:

$M = (-\infty, +\infty)$

$A(x, y): x = y;$

$g(x, y): x * y; f(z): z$

Вариант 3

Задача 1

Выяснить равносильны или нет предикаты  $P(x): (x^3 - 10)(2x^2 - 7x - 2) = 0,$

$Q(x): x^2 - 11x + 2 = 0$  на множестве:

А) рациональных чисел Б) действительных чисел  
 В) иррациональных чисел Г) целых чисел Д) натуральных чисел

Задача 2

Найти область истинности следующих предикатов:

А)  $(x - \text{нечетное число}) \square (x - \text{делитель } 9)$ , над множеством  $M = \{1, 2, \dots, 19, 20\};$   
 Б)  $P(x): 9(x-1) = 9x$  В)  $Q(x): (x^2 - 11)(x^2 - 7x - 6) = 0$   
 Г)  $Z(x): 5x - 2 < 4x + 9$  Д)  $R(x): x^2 - x + 2 < 0$  Е)  $F(x): -5 < 2x + 1 < 9$

Задача 3

Предикат  $A(x, y)$  задан на множестве  $M = \{1, 2, 3\}$  таблицей

x\y	1	2	3
1	0	0	1
2	0	1	1
3	1	1	0

Определить истинность значений формул при каждом значении свободной переменной:

А)  $(\forall x) A(x, y)$  Б)  $(\forall y) A(x, y)$  В)  $(\exists x) A(x, y)$  Г)  $(\exists y) A(x, y)$

Задача 4

Дано  $P(x, y) = x^2 - 7x + 6 = 0 \& y^2 - 9y = 0$ .  $P(x, y)$  – предикат.

Найти 1) логическое значение предикатов

А)  $(\forall x) P(x, y)$  Б)  $(\forall y) P(x, y)$  В)  $(\exists x) P(x, y)$  Г)  $(\exists y) P(x, y)$   
 Д)  $\forall x, y P(x, y)$  Е)  $\exists x, y P(x, y)$  Ж)  $\forall x \exists y P(x, y)$  З)  $\exists x \forall y P(x, y)$

2) Построить отрицание предикатов

А)  $P(x, y)$   
 Б)  $\neg(\forall x) P(x, y)$

Задача 5\*

Истинна, ложна или выполнима формула  $A(f(g(x,y)), y)$  в следующей интерпретации:

$M=(-\infty, +\infty)$

$A(x, y): x = y;$

$g(x, y): x / y; f(z): z$

Контрольная работа № 4

Анализ эффективности алгоритмов

Вариант 1

Задача 1.

Для функции заданной графиком определить:

А)  $f(0) > 0$ ?

Б) Для каких значений  $x$  выполняется  $f(x) > 0$ ?

В) Приблизительно найдите значения для  $x_1 \neq x_2$  такие, что  $f(x_1) = f(x_2) = 1,5$ .

Г) Возрастает или убывает функция на интервале от 2 до 3?

Д) Возрастает или убывает функция на интервале от 0 до 4?

Задача 2.

А) Построить график функции  $y = 2 \lfloor x \rfloor$  для каждого действительного числа  $x$

Б) Найти  $y(3,5), y(5,1)$

В) Найти знак выражения  $y(2,1), y(2,7)$ .

Г) Определить значения аргумента  $x$ , при котором  $y(x) > 0$

Д) Найти нули функции

Задача 3

Проверить истинность утверждения

А)  $n = o(n^2);$     В)  $n^2 - 2 = o(n^4)$     Д)  $10n + 100 = O(30n)$

Б)  $n + 3 = o(n^3)$     Г)  $5n + 100 = O(25n)$

Задача 4

Определить порядок сложности алгоритма по фрагменту кода

А)

```
p := 0, a := 2
```

```
for i := 2 to n
```

```
  p := (p - i) * a
```

```
next i
```

Б)

```
for i :=  $\lfloor n/2 \rfloor$  to n
```

```
  a = n + i
```

```
next i
```

Вариант 2

Задача 1.

Для функции заданной графиком определить:

А)  $f(0) < 0$ ?

Б) Для каких значений  $x$  выполняется  $f(x) = 2$ ?

В) Приблизительно найдите значения для  $x_1 \neq x_2$  такие, что  $f(x_1) = f(x_2) = 0,5$ .

Г) Возрастает или убывает функция на интервале от 1 до 2?

Д) Возрастает или убывает функция на интервале от -3 до -2?

Задача 2.

А) Построить график функции  $y = \lfloor x \rfloor + 1$  для каждого действительного числа  $x$

Б) Найти  $y(3,5), y(5,1)$

В) Найти знак выражения  $y(2,1), y(2,7)$ .

Г) Определить значения аргумента  $x$ , при котором  $y(x) < 0$

Д) Найти нули функции

Задача 3

Проверить истинность утверждения

А)  $n = o(2n^2)$ ;      В)  $n^2 - 5 = o(n^4)$       Д)  $10n + 200 = O(30n)$

Б)  $n + 5 = o(n^3)$       Г)  $3n + 100 = O(25n)$

Задача 4

Определить порядок сложности алгоритма по фрагменту кода

А)

p := 0, a := 2

for i := 2 to n

p := (p - i) / a

next i

Б)

for i :=  $\lfloor n/2 \rfloor$  to n

a = n \* i

next i

Вариант 3

Задача 1.

Для функции заданной графиком определить:

А)  $f(0) = 0$ ?

Б) Для каких значений x выполняется  $f(x) = 0$ ?

В) Приблизительно найдите значения для  $x_1 \neq x_2$  такие, что  $f(x_1) = f(x_2) = 1$ .

Г) Возрастает или убывает функция на интервале от 3 до 4?

Д) Возрастает или убывает функция на интервале от -3 до -1?

Задача 2.

А) Построить график функции  $y = \lfloor x \rfloor - 1$  для каждого действительного числа x

Б) Найти  $y(3,5)$ ,  $y(5,1)$

В) Найти знак выражения  $y(2,1)$ ,  $y(2,7)$ .

Г) Определить значения аргумента x, при котором  $y(x) > 0$

Д) Найти нули функции

Задача 3

Проверить истинность утверждения

А)  $n = o(3n^2)$ ;      В)  $n^2 - 10 = o(n^4)$       Д)  $10n + 200 = O(40n)$

Б)  $n + 9 = o(n^3)$       Г)  $6n + 100 = O(25n)$

Задача 4

Определить порядок сложности алгоритма по фрагменту кода

А)

p := 0, a := 2

for i := 2 to n

p := (p - i)^a

next i

Б)

for i :=  $\lfloor n/2 \rfloor$  to n

a = n^i

next i

Контрольная работа № 5

Регулярные выражения

Вариант 1

Задача 1.

Пусть алфавит  $\Sigma = \{c, d\}$ .

Найти

$\Sigma^0$

$\Sigma^1$

$\Sigma^3$

$\Sigma^+$

$\Sigma^*$

Задача 2.

Часть 1

Пусть  $\Sigma = \{5, 1, +, -\}$ , и пусть  $L$  - множество всех строк над  $\Sigma$ , полученных путем записи сначала либо 5, либо 1, затем либо 5, либо 1, и, наконец, либо "+", либо "-". Перечислите все элементы  $L$  и вычислите полученные выражения.

Часть 2.

А) Преобразовать из постфиксной формы в инфиксную выражение

$ab \cdot cd \cdot +$

Б) Найти значение выражения  $84+2/$

Задача 3.

Регулярное выражение имеет вид  $c^*|(cb)^*$ . Проверить истинность утверждения о принадлежности языку  $L$ , определяемому данным выражением следующих строк:

А)  $c$  Б)  $b$  В)  $ccc$  Г)  $cbbc$  Д)  $cbcbcbcb$

Задача 4. Пусть  $\Sigma = \{a, b\}$ , язык  $L_1$  состоит из множества строк, содержащих нечетное число  $a$ ,  $L_2 = \{b, bb, bbb\}$ .

Часть 1

Найти

А)  $L_1 L_2$  Б)  $L_1 \cup L_2$

Часть 2

Дан алфавит  $\Sigma = \{a, b\}$ , Пусть  $L_1$  будет языком, состоящим из всех строк над  $\Sigma$ , которые являются палиндромами и имеют длину  $\leq 1$ . Перечислите элементы  $L_1$ .

Вариант 2

Задача 1.

Пусть алфавит  $\Sigma = \{a, d\}$ .

Найти

$\Sigma^0$

$\Sigma^1$

$\Sigma^3$

$\Sigma^+$

$\Sigma^*$

Задача 2.

Часть 1

Пусть  $\Sigma = \{6, 1, +, *\}$ , и пусть  $L$  - множество всех строк над  $\Sigma$ , полученных путем записи сначала либо 6, либо 1, затем либо 6, либо 1, и, наконец, либо "+", либо "\*". Перечислите все элементы  $L$  и вычислите полученные выражения.

Часть 2.

А) Преобразовать из постфиксной формы в инфиксную выражение

$ab/cd/ +$

Б) Найти значение выражения  $88+2/$

Задача 3.

Регулярное выражение имеет вид  $d^*|(db)^*$ . Проверить истинность о принадлежности языку  $L$ , определяемому данным выражением следующих строк:

А)  $d$  Б)  $b$  В)  $dddd$  Г)  $dbbd$  Д)  $dbdbdbdb$

Задача 4. Пусть  $\Sigma = \{a, b\}$ , язык  $L_1$  состоит из множества строк, содержащих четное число  $a$ ,  $L_2 = \{b, bb, bbb\}$ .

Часть 1

Найти

А)  $L_1 L_2$  Б)  $L_1 \cup L_2$

Часть 2

Пусть  $L_1$  будет языком, состоящим из всех строк над  $\Sigma$ , которые являются палиндромами и имеют длину  $\leq 2$ . Перечислите элементы  $L_1$ .

Вариант 3

Задача 1.

Пусть алфавит  $\Sigma = \{k, d\}$ .

Найти

А)  $\Sigma^0$

Б)  $\Sigma^1$  ; В)  $[\Sigma]^3$

Г)  $\Sigma^+$

Д)  $\Sigma^*$

Задача 2.

Часть 1

Пусть  $\Sigma = \{8, 1, +, /\}$ , и пусть  $L$  - множество всех строк над  $\Sigma$ , полученных путем записи сначала либо 8, либо 1, затем либо 8, либо 1, и, наконец, либо "+", либо "/". Перечислите все элементы  $L$  и вычислите полученные выражения.

Часть 2.

А) Преобразовать из постфиксной формы в инфиксную выражение

$ab \cdot cd \cdot -$

Б) Найти значение выражения  $86+2^*$

Задача 3.

Регулярное выражение имеет вид  $f^*|(cb)^*$ . Проверить истинность утверждения о принадлежности языку  $L$ , определяемому данным выражением следующих строк:

А)  $f$  Б)  $b$  В)  $fffffff$  Г)  $cbbc$  Д)  $cbcbcbcb$

Задача 4. Пусть  $\Sigma = \{a, b\}$ , язык  $L_1$  состоит из множества строк, содержащих нечетное число  $a$ ,  $L_2 = \{b, bb\}$ .

Часть 1

Найти

А)  $L_1 L_2$  Б)  $L_1 \cup L_2$

Часть 2

Пусть  $L_1$  будет языком, состоящим из всех строк над  $\Sigma$ , которые являются палиндромами и имеют длину  $\leq 3$ . Перечислите элементы  $L_1$ .



