



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

**УТВЕРЖДАЮ**  
**И.о. проректора**

**А.В. Троицкий**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТ  
ЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»**

**Направление подготовки:** 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

**Направленность (профиль):** Автоматизация производственных процессов

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королёв  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор: Кузина Т.С. Рабочая программа дисциплины (модуля): «Математическая логика и теория алгоритмов» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.**

**Рецензент:** к.т.н., доцент Бугай И.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Бугай И.В. к.т.н., доцент 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания кафедры	Протокол №12 от 04.07.2023			

**Рабочая программа согласована:**

**Руководитель ОПОП ВО** \_\_\_\_\_



**к.т.н., доцент Т.Н.Архипова**

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023 г.			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов представлений о базовых понятиях математической логики и основ алгоритмизации, а также умений использовать методы математической логики и теории алгоритмов для решения прикладных задач в своей профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

### **Универсальные компетенции:**

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

### **Общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-11. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.

**Целью** изучения дисциплины является:

1. Формирование систематизированных знаний в области математической логики, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении.
2. Формирование основных знаний о принципах построения алгоритмов, а также, методах анализа их свойств и структуры.
3. Формирование умения логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними.
4. Формирование умения конструировать логически непротиворечивые алгоритмы и применять стандартные алгоритмы дискретного программирования.
5. Формирование суждений по соответствующим профессиональным, научным и этическим проблемам; владение способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций личности;

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

**Трудовые действия:**

- Способен разрабатывать алгоритмическое и программно-техническое обеспечение автоматизации технических систем в соответствии с техническим заданием
- Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
- Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

**Необходимые умения:**

- Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
- Способен применять современные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

**Необходимые знания:**

- Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
- Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта;
- Способен решать задачи разработки проектов автоматизации и роботизации;

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 «**Мехатроника и робототехника**».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях школьной программы по математике и опирается на коммуникативные компетенции, приобретённые в средней общеобразовательной школе, а также на дисциплинах «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ» и компетенциях УК-1; ОПК-1,8,11

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении всех технических дисциплин и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра

### 3.Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**Таблица 1**

Виды занятий	Всего часов	Семестр первый	Семестр второй	Семестр третий	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>			<b>108</b>	<b>-</b>
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>48</b>			<b>48</b>	
Лекции (Л)	16			16	
Практические занятия (ПЗ)	32			32	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
Практическая подготовка	-			-	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>			<b>60</b>	
<b>Курсовые, расчетно-графические работы</b>	-			-	
<b>Контрольная работа, домашнее задание</b>	+			+	
<b>Текущий контроль знаний</b>	<b>Тест</b>			<b>Тест</b>	
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет с оценкой</b>			<b>Зачет с оценкой</b>	
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>					
Лекции (Л)					
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)					
<b>Самостоятельная работа</b>					
<b>Курсовые, расчетно-графические работы</b>					
<b>Контрольная работа, домашнее задание</b>					
<b>Вид итогового контроля</b>					

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

**Таблица 2**

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Практическая подготовка, час	Код компетенций
Тема 1. Основные понятия теории множеств	2	4	2	-	УК-2, ОПК-11
Тема 2. Исчисление высказываний	2	4	2	-	УК-2, ОПК-11
Тема 3. Исчисление предикатов	4	8	2	-	УК-2, ОПК-11
Тема 4. Элементы теории алгоритмов	4	8	2	-	УК-2, ОПК-11
Тема 5. Некоторые алгоритмы дискретной оптимизации	4	8	0	-	УК-2, ОПК-11
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	

### 1.2. Содержание тем дисциплины

#### **Тема 1. Основные понятия теории множеств**

Понятие множества. Способы задания множеств. Подмножества. Операции над множествами. Алгебра множеств отношения. Отношение эквивалентности.

#### **Тема 2. Исчисление высказываний**

Сентенциональные связки и таблицы истинности. Общезначность. Основные тавтологии. Теоремы. Эквивалентность высказываний. Негатив.

Логические следствия. Теоремы о логических следствиях. Доказательства с помощью тавтологий. Противоречивость системы высказываний. Доказательство от противного

#### **Тема 3. Исчисление предикатов**

Исчисление предикатов. Символизация обычного языка. Термы, кванторы. Область действия квантора.

Оценочные процедуры для формул в исчисление предикатов. Общезначность.

#### **Тема 4. Элементы теории алгоритмов**

Определение и представление алгоритма. Анализ алгоритма. Классификация алгоритма по временной сложности.

Вычислимые функции и алгоритмы. Рекурсивные функции. Нормальный алгоритм Маркова. Машины Тьюринга.

## **Тема 5. Некоторые алгоритмы дискретной оптимизации**

Задача о назначениях. Венгерский метод. Наикратчайший путь в сети. Задачи на графах. Задача коммивояжера, задача составления расписаний, задача о максимальном потоке в сети.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины»

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Алгебра логики и дискретный анализ» приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

### **7. Перечень основной, дополнительной и рекомендуемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Гамова, А. Н. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / А. Н. Гамова. — 4-е изд., доп. — Саратов : СГУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-292-04649-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170590> (дата обращения: 27.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 152 с.: - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-74-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956763> (дата обращения: 01.08.2020). — Режим доступа: по подписке.

3. Лекции по дискретной математике : учебник : [16+] / М. Н. Вялый, В. В. Подольский, А. А. Рубцов и др. — Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. — 496 с. : ил. — (Учебники Высшей школы экономики). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615644> (дата обращения: 14.07.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7598-1782-6 (в пер.). — ISBN 978-5-7598-2212-7 (e-book). — DOI 10.17323/978-5-7598-1782-6. — Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

1. Игошин, В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учеб. пособие / В.И. Игошин. — Москва : КУРС ; ИНФРА-М,

2019. — 392 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-08-9 (КУРС); ISBN 978-5-16-011429-3 (ИНФРА-М, print); ISBN 978-5-16-103684-6 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/986940> (дата обращения: 01.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику : учебное пособие / В. М. Зюзьков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3053-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107935> (дата обращения: 01.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / сост. А. Н. Макоха, А. В. Шапошников, В. В. Бережной ; Министерство образования Российской Федерации и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 418 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015> (дата обращения: 14.07.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система  
<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"  
<http://www.rucont.ru/>-электронно-библиотечная система  
<http://www.biblioclub.ru/> -университетская библиотека онлайн

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** *MSOffice*

**Информационные справочные системы:** *Электронные ресурсы образовательной среды Университета*

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран); доской для письма мелом или фломастерами;
- комплект электронных презентаций/слайдов.

**Практические занятия:**

- аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями); доской для письма мелом или фломастерами;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочее место студента, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

### ***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ***

#### ***КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН***

#### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»**

(Приложение 1 к рабочей программе)

**Направление подготовки:** 15.03.06 Мехатроника и робототехника

**Профиль:** Автоматизация производственных процессов

**Уровень высшего образования:** *бакалавр*

**Форма обучения:** очная

Королев  
2021

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;	Тема 1-5.	-- Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; -- Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	-- Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.	-- Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними -- Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта.
2.	ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и	Тема 1-5.	-- Способен разрабатывать алгоритмическое и программно-техническое обеспечение автоматизации технических систем в соответствии с техническим заданием	-- Способен применять современные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;	-- Способен решать задачи разработки проектов автоматизации и роботизации;

		управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.				
--	--	--	--	--	--	--

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.**

<b>Характеристика уровней освоения компетенции</b>		
<b><i>Уровни</i></b>	<b><i>Содержание</i></b>	<b><i>Проявления</i></b>
<i>Компетенция не сформирована</i>	Результаты обучения свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых, элементарных знаний основных вопросов	Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой системой знаний
<i>Базовый</i>	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
<i>Продвинутый</i>	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного выполнения трудовых действий, владения	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практикоориенти-

	учебным материалом, учебными умениями и навыками	рованных ситуациях
<i>Высокий</i>	Высокий уровень является основой для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций; соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Шкала и критерии оценки
ОПК-11 УК-2	Письменное задание	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла;</i></li> <li>• <i>компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла;</i></li> </ul> <p><i>В) не сформирована компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i></p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл)</li> <li>2. Умение применить выбранный метод (1 балл)</li> <li>3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметически в расчетах (1 балл)</li> <li>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла)</li> <li>5. Задача не решена вообще (0 баллов)</li> </ol> <p>Максимальная оценка - 5 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал</p>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Примерная тематика письменных заданий**

#### **Тема 1. Основные понятия теории множеств**

1. Пусть  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ , множества  $A, B, C, D$  заданы в таблице. Перечислить все элементы множества  $D$ .

Вариант	Множества
1	$A = \{1, 4, 5, 7, 8\}, B = \{2, 3, 4\}, C = \{1, 9\},$ $D = ((A \cup C) \setminus (\overline{A} \cap B)) \times C$
2	$A = \{2, 5, 6\}, B = \{1, 3, 5, 6, 8\}, C = \{1, 4\},$ $D = C \times ((A \cap B) \setminus (C \cup \overline{B}))$
3	$A = \{1, 3, 4, 6, 7\}, B = \{1, 2, 4\}, C = \{1, 8, 10\},$ $D = ((\overline{A} \cap C) \setminus (B \cup A)) \times B$
4	$A = \{2, 3, 4, 5, 6, 9, 10\}, B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, C = \{1, 2, 3\},$ $D = \overline{A} \times ((\overline{B} \cup C) \setminus (A \cap C))$
5	$A = \{2, 5, 6, 8, 9\}, B = \{3, 4, 5\}, C = \{2, 10\},$ $D = ((A \cup C) \setminus (\overline{A} \cap B)) \times C$
6	$A = \{3, 6, 7\}, B = \{2, 4, 6, 7, 9\}, C = \{2, 5\}.$ $D = C \times ((A \cap B) \setminus (C \cup \overline{B}))$
7	$A = \{2, 4, 5, 7, 8\}, B = \{2, 3, 5\}, C = \{1, 2, 9\},$ $D = ((A \cap C) \setminus (\overline{B \cup A})) \times B$
8	$A = \{1, 3, 4, 5, 6, 7, 10\}, B = \{1, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, C = \{2, 3, 4\},$ $D = \overline{A} \times ((\overline{B} \cup C) \setminus (A \cap C))$
9	$A = \{3, 6, 7, 9, 10\}, B = \{4, 5, 6\}, C = \{1, 3\},$ $D = ((A \cup C) \setminus (\overline{A} \cap B)) \times C$
10	$A = \{4, 7, 8\}, B = \{3, 5, 7, 8, 10\}, C = \{3, 6\},$ $D = C \times ((A \cap B) \setminus (C \cup \overline{B}))$
11	$A = \{3, 5, 6, 8, 9\}, B = \{3, 4, 6\}, C = \{2, 3, 10\},$ $D = ((A \cap C) \setminus (\overline{B \cup A})) \times B$

12	$A = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 8\}, B = \{1, 2, 6, 7, 8, 9, 10\}, C = \{3, 4, 5\},$ $D = \bar{A} \times ((\bar{B} \cup C) \setminus (A \cap C))$
13	$A = \{1, 4, 7, 8, 10\}, B = \{5, 6, 7\}, C = \{2, 4\},$ $D = ((A \cup C) \setminus (\bar{A} \cap B)) \times C$
14	$A = \{5, 8, 9\}, B = \{1, 4, 6, 8, 9\}, C = \{4, 7\},$ $D = C \times ((A \cap B) \setminus (C \cup \bar{B}))$
15	$A = \{4, 6, 7, 9, 10\}, B = \{4, 5, 7\}, C = \{1, 3, 4\},$ $D = ((\bar{A} \cap C) \setminus (B \cup A)) \times B$
16	$A = \{2, 3, 5, 6, 7, 8, 9\}, B = \{1, 2, 3, 6, 8, 9, 10\}, C = \{4, 5, 6\},$ $D = \bar{A} \times ((\bar{B} \cup C) \setminus (A \cap C))$
17	$A = \{1, 2, 5, 8, 9\}, B = \{6, 7, 8\}, C = \{3, 5\},$ $D = ((A \cup C) \setminus (\bar{A} \cap B)) \times C$
18	$A = \{6, 9, 10\}, B = \{2, 5, 7, 9, 10\}, C = \{5, 8\},$ $D = C \times ((A \cap B) \setminus (C \cup \bar{B}))$
19	$A = \{1, 5, 7, 8, 10\}, B = \{5, 6, 8\}, C = \{2, 4, 5\},$ $D = ((A \cap C) \setminus (\overline{B \cup A})) \times B$
20	$A = \{3, 4, 6, 7, 8, 9, 10\}, B = \{1, 2, 3, 4, 7, 9, 10\}, C = \{5, 6, 7\},$ $D = \bar{A} \times ((\bar{B} \cup C) \setminus (A \cap C))$
21	$A = \{2, 3, 6, 9, 10\}, B = \{7, 8, 9\}, C = \{4, 6\},$ $D = ((A \cup C) \setminus (\bar{A} \cap B)) \times C$
22	$A = \{1, 7, 10\}, B = \{1, 3, 6, 8, 10\}, C = \{6, 9\},$ $D = C \times ((A \cap B) \setminus (C \cup \bar{B}))$
23	$A = \{1, 2, 6, 8, 9\}, B = \{6, 7, 9\}, C = \{3, 5, 6\},$ $D = ((A \cap C) \setminus (\overline{B \cup A})) \times B$
24	$A = \{1, 4, 5, 7, 8, 9, 10\}, B = \{1, 2, 3, 4, 5, 8, 10\}, C = \{6, 7, 8\},$ $D = \bar{A} \times ((\bar{B} \cup C) \setminus (A \cap C))$

25	$A = \{1, 3, 4, 7, 10\}, B = \{8, 9, 10\}, C = \{5, 7\},$ $D = ((A \cup C) \setminus (\overline{A \cap B})) \times C$
----	--

2. Преобразовать выражение, заданное в таблице.

Вариант	Выражение
1	$(A \setminus B) \cup (A \cap B)$
2	$\overline{(A \cap B)} \setminus (A \setminus B)$
3	$\overline{(A \cup B)} \setminus B$
4	$(B \setminus A) \cup (A \cap B)$
5	$\overline{(A \cup B)} \setminus \overline{B}$
6	$\overline{(A \cup B)} \setminus A$
7	$\overline{(A \cup B)} \setminus \overline{A}$
8	$A \setminus (A \cup B)$
9	$B \setminus (A \cup B)$
10	$\overline{A} \setminus (A \cup B)$
11	$\overline{B} \setminus (A \cup B)$
12	$(A \setminus B) \setminus (A \cup B)$
13	$(A \setminus B) \setminus (A \cap B)$
14	$(A \setminus B) \setminus \overline{(A \cap B)}$
15	$(A \setminus B) \setminus \overline{(A \cup B)}$
16	$(A \setminus B) \cap (B \setminus A)$
17	$(A \setminus B) \cap \overline{(B \setminus A)}$

18	$(\overline{A \setminus B}) \cap (B \setminus A)$
19	$(A \setminus B) \cup (B \setminus \overline{A})$
20	$(A \setminus B) \cup (\overline{B} \setminus A)$
21	$(\overline{A \cap B}) \cap (\overline{B} \setminus A)$
22	$(A \cap B) \cap (\overline{B} \setminus A)$
23	$(A \cup B) \cap (\overline{B} \setminus A)$
24	$(\overline{A \cap B}) \cup (\overline{B} \setminus A)$
25	$(\overline{A \cap B}) \cup (B \setminus A)$

## Тема 2. Исчисление высказываний

### Вариант 1.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $X$ ; б)  $Y \wedge Z$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «2 – простое число и 3 – простое число».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $(\overline{X} \rightarrow Y) \vee \overline{X} \wedge \overline{Y}$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(\overline{X} \wedge \overline{Y}) \leftrightarrow (\overline{X} \wedge \overline{Y})$ .

### Вариант 2.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $x$ ; б)  $X \vee l$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Ломоносов – великий учёный и талантливый поэт».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow (X \leftrightarrow \overline{Z})$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(\overline{X} \wedge \overline{Y}) \leftrightarrow (\overline{X} \vee \overline{Y})$ .

### Вариант 3.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $X_5$ ; б)  $Y \wedge Y$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .

3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Число  $n$  делится на 2 или на 3».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow (X \leftrightarrow \overline{Z})$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(\overline{X \vee Y} \leftrightarrow (\overline{X} \vee \overline{Y}))$ .

#### Вариант 4.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $F$ ; б)  $\overline{X}$  ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)}$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Высказывание  $A$  истинно или ложно».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $(X \wedge Y) \rightarrow (X \vee Y)$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(\overline{X \vee Y} \leftrightarrow (\overline{X} \wedge \overline{Y}))$ .

#### Вариант 5.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $X_i$ ; б)  $\overline{X \wedge Y}$  ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)}$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Скрещивающиеся прямые не лежат в одной плоскости».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $((X \rightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow Z)) \rightarrow (X \rightarrow Z)$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(X \rightarrow Y) \leftrightarrow (Y \rightarrow X)$ .

#### Вариант 6.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $F_1$ ; б)  $\overline{X} \wedge \overline{Y}$  ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)}$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Неверно, что две стороны трапеции равны и параллельны».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $(\overline{X} \rightarrow Y) \vee \overline{X \wedge Y}$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(X \rightarrow Y) \leftrightarrow (\overline{X} \rightarrow \overline{Y})$ .

#### Вариант 7.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $u$ ; б)  $\overline{X \vee Y}$  ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)}$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Неверно, что 100 делится на 3 и на 7».

4. Составить таблицу истинности для формулы:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow (X \leftrightarrow \overline{Z})$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $\overline{(X \wedge Y)} \leftrightarrow (\overline{X} \wedge \overline{Y})$ .

### Вариант 8.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $a$ ; б)  $X \rightarrow Y$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «100 не делится ни на 3, ни на 7».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow (X \leftrightarrow \overline{Z})$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $\overline{(X \wedge Y)} \leftrightarrow (\overline{X} \vee \overline{Y})$ .

### Вариант 9.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $l$ ; б)  $(X \wedge Y) \vee Z$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Если число чётно и больше 2-х, то оно равно сумме простых чисел».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $(X \wedge Y) \rightarrow (X \vee Y)$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $\overline{(X \vee Y)} \leftrightarrow (\overline{X} \vee \overline{Y})$ .

### Вариант 10.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $Y$ ; б)  $X \wedge (Y \vee Z)$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Я сделаю зарядку и, если будет хорошая погода, поеду за город».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $((X \rightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow Z)) \rightarrow (X \rightarrow Z)$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $\overline{(X \vee Y)} \leftrightarrow (\overline{X} \wedge \overline{Y})$ .

### Вариант 11.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $Y_1$ ; б)  $X \wedge Y \vee Z$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «четырёхугольник является квадратом тогда и только тогда, когда все его стороны и углы равны».

4. Составить таблицу истинности для формулы:  $\overline{(X \rightarrow Y)} \vee \overline{X \wedge Y}$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(X \rightarrow Y) \leftrightarrow (Y \rightarrow X)$ .

### Вариант 12.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $n$ ; б)  $X \rightarrow (Y \wedge Z)$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{\overline{X \vee Y}} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Две плоскости параллельны тогда и только тогда, когда они не имеют общих точек или совпадают».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow (X \leftrightarrow \overline{Z})$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(X \rightarrow Y) \leftrightarrow (\overline{X} \rightarrow \overline{Y})$ .

### Вариант 13.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $XY$ ; б)  $(X \wedge Y) \leftrightarrow (Z \vee X_1)$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{\overline{X \vee Y}} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Если  $x^2 - 5x + 6 = 0$ , то  $x = 2, x = 3$ ».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $\overline{X \vee Y} \rightarrow (X \leftrightarrow \overline{Z})$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(\overline{X \wedge Y} \leftrightarrow (\overline{X} \wedge \overline{Y}))$ .

### Вариант 14.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $XZ$ ; б)  $(X \wedge Y) \leftrightarrow Z$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{\overline{X \vee Y}} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Если  $|x| < 2$ , откуда  $x > -2$  и  $x < 2$ ».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  $(X \wedge Y) \rightarrow (X \vee Y)$ .
5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(\overline{X \wedge Y} \leftrightarrow (\overline{X} \vee \overline{Y}))$ .

### Вариант 15.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:  
а)  $X \vee u$ ; б)  $Y \wedge (Z \rightarrow X_1)$ ?
2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{\overline{X \vee Y}} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .
3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Если  $|x| > 2$ , откуда  $x < -2$  и  $x > 2$ ».
4. Составить таблицу истинности для формулы:  
 $((X \rightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow Z)) \rightarrow (X \rightarrow Z)$ .

5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(\overline{X \vee Y} \leftrightarrow (\overline{X} \vee \overline{Y}))$ .

### Вариант 16.

1. Являются ли выражения формулами логики высказываний:

а)  $X \wedge L$ ; б)  $Y_1 \leftrightarrow Z$ ?

2. Выписать все формулы, входящие в формулу:  $\overline{\overline{X \vee Y}} \rightarrow ((Z \vee \overline{X}) \leftrightarrow Y)$ .

3. Формализуйте предложение (под предложением понимается высказывание или высказывательная форма): «Если  $x^2 - 2x + 1 = 0$ , то  $x = 2, x = 1$ ».

4. Составить таблицу истинности для формулы:  $(\overline{X} \rightarrow Y) \vee \overline{X \wedge Y}$ .

5. Установить с помощью таблиц истинности, является ли формула тавтологией:  $(\overline{X \vee Y} \leftrightarrow (\overline{X} \wedge \overline{Y}))$ .

## Тема 3. Исчисление предикатов

### Вариант 1.

1. Пусть  $M_1$  – множество букв в слове «осколок»,  $M_2$  – множество букв в слове «колос». Определить значение истинности следующего высказывания:  $M_1 = M_2$ .(2)

2. Найти множества истинности следующих предикатов:  $x$  кратно 3;  $M_x = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$ .(2)

3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы:  $\overline{x = 2}; x \neq 2; M = R$ .(2)

4. Высказывательную форму заменить равносильной дизъюнкцией:  $|x + 3| > 3$ .(2)

### Вариант 2.

1. Пусть  $M_1$  – множество букв в слове «осколок»,  $M_2$  – множество букв в слове «колос». Определить значение истинности следующего высказывания:  $(o; c; k; o; l; o; k) = (k; o; l; o; c)$ . (2)

2. Найти множества истинности следующих предикатов:  $x$  кратно 3;  $M_x = \{3; 6; 9; 12\}$ .(2)

3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы:  $\overline{x \geq 2}; x \leq 2; M = R$ .(2)

4. Высказывательную форму заменить равносильной дизъюнкцией:  $\frac{x-5}{x-1} > 0$ .(2)

### Вариант 3.

1. Из элементов множества  $\{2; 3; 5\}$  составить множество всевозможных различных произведений двух однозначных сомножителей. (2)

2. Найти множества истинности следующих предикатов:  $x$  кратно 3;

$$M_x = \{2;5;7\}.$$

3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы:  $x > 2; x < 2; M = R$ . (2)

4. Высказывательную форму заменить равносильной дизъюнкцией:  
 $x^2 - 5x + 6 = 0$  (2)

#### Вариант 4.

1. Из элементов множества  $\{2;3;5\}$  составить множество всевозможных двузначных чисел. (2)

2. Найти множества истинности следующих предикатов:  $y^2 + 3y + 2 = 0$ ;  
 $M_y = R$ . (2)

3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы:  $x > 2; x \leq 2; M = R$ . (2)

4. Высказывательную форму заменить равносильной дизъюнкцией:  
 $x^2 + y^2 \neq 0$ . (2)

#### Вариант 5.

1. Из элементов множества  $\{2;3;5\}$  составить множество всевозможных упорядоченных пар. (2)

2. Найти множества истинности следующих предикатов:  $y^2 + 1 \geq 0$ ;  
 $M_y = R$ . (2)

3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы: " $y$  – простое число", " $y$  – составное число",  $M = N$ . (2)

4. Высказывательную форму заменить равносильной дизъюнкцией:  
 $x^2 - 5x + 6 > 0$  (2)

#### Вариант 6.

1. Из элементов множества  $\{2;3;5\}$  составить множество всевозможных упорядоченных троек. (2)

2. Найти множества истинности следующих предикатов:  $\sin y > 2$ ;  
 $M_y = R$ . (2)

3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы: " $f$  – чётная функция", " $f$  – нечётная функция",  $M$  – множество всевозможных числовых функций числового аргумента. (2)

4. Высказывательную форму заменить равносильной дизъюнкцией:  
 $x^3 - x \geq 0$ . (2)

#### Вариант 7.

1. Пусть  $A = \{m;n;p\}$ . Найти  $A^2$ . (2)

2. Найти множества истинности следующих предикатов:  $x^2 + y^2 = 0$ ;  
 $M_x = M_y = R$ . (2)
3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы:  $|x| < 1; x^2 - 1 \geq 0; M = R$ . (2)
4. Высказывательную форму заменить равносильной дизъюнкцией:  
 $x \cdot \text{Sin}x < 0$ . (2)

### Вариант 8.

1. Пусть  $A = \{m;n;p\}$ . Найти  $A^3$ . (2)
2. Найти множества истинности следующих предикатов:  $x < y$ ;  
 $M_x = \{1;2;3;4\}; M_y = \{3;4;5\}$ . (2)
3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы:  $|x| < 0; \text{Sin}2x = 2\text{Sin}x\text{Cos}x; M = R$ . (2)
4. Найти множество истинности следующего предиката: (« $x$  – чётное число»  
 $\rightarrow$  « $x$  – квадрат натурального число») ( $M_x = \{1;2;3; \dots; 30\}$ ). (2)

### Вариант 9.

1. Переменные высказывательной формы  $x > y$  принимают значения из множества  $\{1;2;3\}$ ,  $Q_1$  и  $Q_2$  – предикаты, задаваемые этой формой соответственно при алфавитном и обратном ему порядкам переменных. Найти область определения предикатов  $Q_1$  и  $Q_2$ . (2)
2. Найти множества истинности следующих предикатов:  $y_1$  делит  $y_2$ ;  
 $M_1 = M_2 = \{2;3;4;6\}$ . (2)
3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы:  $x^2 + y^2 \geq 0; \text{Sin}x = 2; M = R$ . (2)
4. Найти множество истинности следующего предиката: (« $x$  – квадрат натурального числа»  
 $\rightarrow$  « $x$  – чётное число») ( $M_x = \{1;2;3; \dots; 30\}$ ). (2)

### Вариант 10.

1. Переменные высказывательной формы  $x > y$  принимают значения из множества  $\{1;2;3\}$ ,  $Q_1$  и  $Q_2$  – предикаты, задаваемые этой формой соответственно при алфавитном и обратном ему порядкам переменных. Найти  $Q_1$  ((2,3)). (2)
2. Установить, равны ли предикаты, заданные высказывательными формами:  $x^2 = 1$  и  $x = 1$ ;  $M_x = N$  (множество натуральных чисел). (2)
3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы:  $x \in \{2;3;4;5\}; x \in \{1;6;7\}; M = \{1;2;3;4;5;6;7\}$ . (2)
4. Высказывательную форму заменить равносильной дизъюнкцией:  
 $|x - 1| > 2$ . (2)

### Вариант 11.

1. Переменные высказывательной формы  $x > y$  принимают значения из множества  $\{1;2;3\}$ ,  $Q_1$  и  $Q_2$  – предикаты, задаваемые этой формой соответственно при алфавитном и обратном ему порядкам переменных. Найти  $Q_2((2,3))$ . (2)
2. Установить, равны ли предикаты, заданные высказывательными формами:  $x^2 = x$  и  $x = 1$ ;  $M_x = N$  (множество натуральных чисел). (2)
3. Определить, равносильны ли на множестве  $M$  следующие высказывательные формы:  $x \in \{0;2;3;4;5\}$ ;  $x \in \{1;6;7\}$ ;  $M = \{0;1;2;3;4;5;6;7\}$ . (2)

#### **Тема 4. Тема 5. Элементы теории алгоритмов. Некоторые алгоритмы дискретной оптимизации**

**Вариант 1.** Начертить схему, соответствующую формуле:  $(X \vee Y)Z \vee \overline{XY}$ . (5)

**Вариант 2.** Начертить схему, соответствующую формуле:  $(X \rightarrow Y) \vee X$ . (5)

**Вариант 3.** Начертить схему, соответствующую формуле:  $(X \leftrightarrow Y)Z$ . (5)

**Вариант 4.** Составить схему цепи с тремя независимыми контактами, которая замкнута тогда и только тогда, когда разомкнут только 1 контакт. (5)

**Вариант 5.** Машина-экзаменатор даёт сигнал «зачёт» (зажигается лампочка) в том и только в том случае, если экзаменующийся ответил правильно хотя бы на два из трёх вопросов билета. При вводе в машину правильного ответа замыкается контакт в цепи сигнальной лампочки. Построить схему этой цепи. (5)

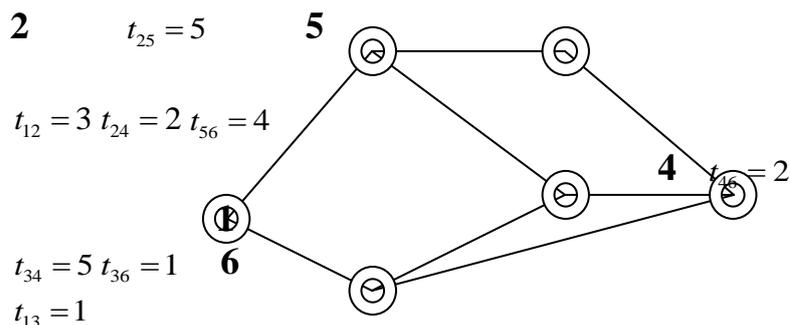
**Вариант 6.** Комитет, состоящий из трёх человек, включая председателя, выносит решение большинством голосов, однако решение не может быть принято, если за него не проголосовал председатель. Голосование «за» производится поворотом ручки, замыкающей контакт, и в случае принятия решения зажигается лампочка. Построить простейшую схему такой цепи. (5)

**Вариант 7.** Построить схему, позволяющую включать и выключать в комнате верхний свет любым из трёх выключателей, один из которых находится при входе в комнату, другой – над письменным столом, третий – над диваном. (5)

#### **Алгоритмы дискретной оптимизации.**

Найти кратчайший путь в сети с помощью алгоритма Дейкстры. Свести задачу к задаче распределительного типа и решить ее, применив алгоритм венгерского метода.

**Вариант 1-10.**



**Таблица вариантов:**

$l_{ij}$	$l_{12}$	$l_{13}$	$l_{ij}$	$l_{24}$	$l_{25}$	$l_{34}$	$l_{36}$	$l_{45}$	$l_{56}$
<b>Вариант 2.</b>	5	2	5	6	11	3	5	8	4
<b>Вариант 3.</b>	6	3	6	7	6	10	8	6	3
<b>Вариант 4.</b>	7	5	9	2	6	8	2	2	6
<b>Вариант 5.</b>	5	6	2	6	6	7	9	6	4
<b>Вариант 6.</b>	6	4	3	7	5	9	2	4	5
<b>Вариант 7.</b>	10	1	7	5	4	6	4	7	3
<b>Вариант 8.</b>	9	6	2	9	6	8	8	5	6
<b>Вариант 9.</b>	8	3	6	5	8	11	4	4	7
<b>Вариант 10.</b>	6	4	9	7	3	3	5	6	4

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» являются две текущие аттестации в виде тестов и итоговая аттестация в форме зачета с оценкой

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
в соответствии с графиками учебного процесса	тестирование	ОПК-11, УК-2	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 90 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
в соответствии с графиками учебного процесса	тестирование	ОПК-11, УК-2	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 90 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 10 баллов.

в соответствии с графиками учебно-процесса	Зачет с оценкой	ОПК-11, УК-2	1 теоретический вопрос и 2 задачи на различные темы курса	Зачет проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы и решения задач.  Время, отведенное на процедуру – 40 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: <b>«Отлично»:</b> знание основных понятий предмета; умение использовать и применять полученные знания на практике; работа на практических занятиях; знание основных научных теорий, изучаемых предметов; ответ на вопросы билета. <b>«Хорошо»:</b> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • частичный ответ на вопросы билета <b>«Удовлетворительно»:</b> демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; работал на практических занятиях <b>«Неудовлетворительно»:</b> демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; незнание основных понятий предмета; неумение использовать и применять полученные знания на практике; не работал на практических занятиях; не отвечает на вопросы
--	-----------------	--------------	---	---	---	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

#### 4.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

### Раздел 1. Элементы теории множеств

#### I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Графически множества можно задать с помощью диаграмм:

- Декарта-Гамильтона
  - Буля-Кантора
  - Моргана-Хассе
  - Эйлера-Венна** +
  - Шеффера-Пирса
2. Способ задания множеств, при котором строятся диаграммы Эйлера-Венна:
- перечисление всех элементов
  - изображение элементов на плоскости** +
  - аналитический
3. Способ задания множеств, при котором указываются общие свойства всех элементов:
- перечисление всех элементов
  - изображение элементов на плоскости
  - аналитический** +
4. Операция объединения множеств:
- $A \cup B$  +
  - $A \cap B$
  - $A/B$
  - $\bar{A}$
5. Операция пересечения множеств:
- $A \cup B$
  - $A \cap B$  +
  - $A/B$
  - $\bar{A}$
6. Операция дополнения множеств:
- $A \cup B$
  - $A \cap B$
  - $A/B$  +
  - $\bar{A}$
7. Операция отрицания множества:
- $A \cup B$
  - $\overline{AB}$
  - $A/B$
  - $\bar{A}$  +

## II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

1. Способы задания множеств:
- перечислением всех элементов** +

- перечислением основных элементов
- указанием общих свойств всех элементов +
- изображением элементов на плоскости +
- указанием свойств главных элементов

### III. ДОПОЛНИТЕ

1. Под \_\_\_\_\_ понимается совокупность каких-либо объектов произвольной природы, обладающих некоторым общим признаком.

**МНОЖЕСТВОМ** +

2. \_\_\_\_\_ двух или более множеств называется множество, содержащее все элементы, входящие в состав хотя бы одного из исходных множеств.

**ОБЪЕДИНЕНИЕМ** +

3. \_\_\_\_\_ двух или более множеств называется множество, содержащее все элементы, входящие в состав всех исходных множеств одновременно.

**ПЕРЕСЕЧЕНИЕМ** +

4. \_\_\_\_\_ множества  $A$  до множества  $B$  называется множество, содержащее все элементы множества  $A$ , которые не входят в множество  $B$ .

**ДОПОЛНЕНИЕМ** +

5. \_\_\_\_\_ множества  $A$  называется множество всех тех элементов, которые не содержатся в множестве  $A$ .

**ОТРИЦАНИЕМ** +

6. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется \_\_\_\_\_.

**ПУСТЫМ** +

7. Количество элементов конечного множества называется \_\_\_\_\_ множества.

**МОЩНОСТЬЮ** +

### IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

1.

Свойства операций над множествами	Формула
1) закон идемпотентности	а) $A \cup A = A$
2) коммутативность операции объединения	б) $A \cup B = B \cup A$
3) закон дистрибутивности	в) $A \cap A = A$
4) ассоциативность операции пересечения	г) $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$ д) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

**ОТВЕТЫ: 1) а, в; 2) б; 3) д; 4) г.**

2.

Множество	Общепринятое обозначение

1) натуральных чисел	а) $\emptyset$
2) действительных чисел	б) $N$
3) целых чисел	в) $R$
4) пустое	г) $Z$

**ОТВЕТЫ: 1) б;2) в;3) г;4) а.**

3.

Аксиома теории множеств	Текст аксиомы
1) существования	а) существует множество, не содержащее ни одного элемента
2) объемности	б) существует по крайней мере одно множество
3) существования пустого множества	в) если множества $A$ и $B$ составлены из одних и тех же элементов, то они равны

**ОТВЕТЫ: 1) б;2) в;3) а.**

4.

Операция над множествами	Обозначение
1) объединение	а) $A/B$
2) пересечение	б) $\bar{A}$
3) дополнение	в) $A \cup B$
4) отрицание	г) $A \cap B$

**ОТВЕТЫ: 1) в;2) г;3) а;4) б.**

5.

Множества, заданные своими функциями принадлежности	Универсальное множество $U = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ . Тогда множества содержат следующие элементы
1) $\mu_A = (1,1,0,1,0,1,0,1,1,0)$	а) $A = \{2,4,5,6,7,8\}$
2) $\mu_A = (1,0,1,1,0,1,1,0,0,1)$	б) $A = \{1,2,3,6,8,9\}$
3) $\mu_A = (0,0,1,0,1,1,1,1,1,0)$	в) $A = \{0,1,3,5,7,8\}$
4) $\mu_A = (0,1,1,1,0,0,1,0,1,1)$	г) $A = \{0,2,3,5,6,9\}$

**ОТВЕТЫ: 1) в;2) г;3) а;4) б.**

6.

Даны множества $A = \{2,3,4\}$ , $B = \{3,4,5,6\}$ , из которых получены множества	Тогда множества $C_1, C_2, C_3$ содержат следующие элементы
--	---

1) $C_1 = A \cup B$	а) {2}
2) $C_2 = A \cap B$	б) {2,3,4,5,6}
3) $C_3 = A \setminus B$	в) {3,4}

**ОТВЕТЫ: 1) б;2) в;3) а.**

## V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

1. Мощность множеств по возрастанию:

- А. множество натуральных чисел
- В. множество действительных чисел
- С.  $A = \{1, 3, 6, 7\}$
- Д.  $B = \{1, 3, 6, 7, 9\}$
- Е. множество десятичных цифр
- Ф. множество двоичных цифр

**ОТВЕТЫ: F, C, D, E, A, B.**

2. Теорема Кантора-Бернштейна:

- А.  $|A| \leq |B|$
- В.  $|B| \leq |A|$
- С. если
- Д.  $|A| = |B|$
- Е. то

**ОТВЕТЫ: C, A, B, E, D.**

3. Теорема о Декартовом произведении множеств: Пусть  $A_1, A_2, \dots, A_n$  – конечные множества, а  $|A_1|, |A_2|, \dots, |A_n|$  их мощности соответственно. Тогда:

- А. множества
- В. равна
- С. мощность
- Д.  $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$
- Е. мощностей
- Ф.  $A_1, A_2, \dots, A_n$
- Г. произведению
- Н. множеств

**ОТВЕТЫ: C, A, D, B, G, E, H, F.**

4. Теорема Кантора: Множество...

- А. всех рациональных чисел
- В. несчетно
- С. множество

D. всех действительных чисел

E. счетно

**ОТВЕТЫ: А, Е, С, D, В.**

5. Биномом называют:

A. суммой

B. многочлен

C. двух

D. являющийся

E. слагаемых

**ОТВЕТЫ: B, D, A, C, E.**

## Раздел 2. Алгебра логики.

### I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Высказывание, истинное тогда и только тогда, когда истинны  $a$ ,  $b$ :

$a \vee b$

$a \wedge b$  +

$a \rightarrow b$

$a \oplus b$

2. Высказывание, ложное, когда  $a$  истинно,  $ab$  ложно:

$a \leftrightarrow b$

$a \downarrow b$

$a \vee b$

$a \rightarrow b$  +

3. Высказывание, истинное, когда  $a$  и  $b$  одновременно ложно или истинно:

$a \wedge b$

$a \oplus b$

$a \leftrightarrow b$  +

$a \downarrow b$

4. Элементарное высказывание:

$ab$

$\bar{a}$

$b$  +

$a \vee b$

5. Высказывание, равносильное высказыванию  $\neg(a \vee b)$ :

$a \oplus b$

$a \downarrow b$  +

$a | b$

$a \wedge b$

6. Высказывание, равносильное высказыванию  $\neg(a \wedge b)$  :

$a|b$  +

$a \downarrow b$

$a \leftrightarrow b$

$a \vee b$

7. Высказывание равносильное высказыванию  $\neg(a \leftrightarrow b)$  :

$a \downarrow b$

$a|b$

$a \oplus b$  +

$a \rightarrow b$

8. Высказывание, именующееся «штрих Шеффера»:

$a \leftrightarrow b$

$a \downarrow b$

$a|b$  +

$\neg(ab)$

9. Высказывание, именующееся «сумма Жегалкина»:

$a \vee b$

$a \oplus b$  +

$ab$

$a \leftrightarrow b$

10. Высказывание, именующееся «стрелка Пирса»:

$a \downarrow b$  +

$a \rightarrow b$

$a \leftrightarrow b$

$\neg(a \leftrightarrow b)$

11. Функции  $f(x,y)=(0,0,0,1)$ , заданной столбцом значений, соответствует формула:

$x \vee y$

$x \wedge y$  +

$x \oplus y$

$x \rightarrow y$

12. Функции  $f(x,y)=(0,1,1,1)$ , заданной столбцом значений, соответствует формула:

$x \vee y$  +

$x \wedge y$

$x \oplus y$

$x \rightarrow y$

13. Функции  $f(x,y)=(1,1,0,1)$ , заданной столбцом значений, соответствует формула:

- $x \vee y$
- $x \wedge y$
- $x \oplus y$
- $x \rightarrow y$  +

14. Функции  $f(x,y)=(0,1,1,0)$ , заданной столбцом значений, соответствует формула:

- $x \vee y$
- $x \wedge y$
- $x \oplus y$  +
- $x \rightarrow y$

15. Функции  $f(x,y)=(1,0,0,0)$ , заданной столбцом значений, соответствует формула:

- $x \leftrightarrow y$
- $x \downarrow y$  +
- $x | y$
- $x \wedge y$

16. Функции  $f(x,y)=(1,0,0,1)$ , заданной столбцом значений, соответствует формула:

- $x \leftrightarrow y$  +
- $x \downarrow y$
- $x | y$
- $x \wedge y$

17. Функции  $f(x,y)=(1,1,1,0)$ , заданной столбцом значений, соответствует формула:

- $x \leftrightarrow y$
- $x \downarrow y$
- $x | y$  +
- $x \wedge y$

18. Число булевых функций от  $n$  аргументов равно:

- $2^n$
- $n^2$
- $2n^2$
- $2^{2^n}$  +

## 4.2. Типовые вопросы, выносимые на зачет с оценкой

### Исчисление высказываний, исчисление предикатов

1. Логические высказывания (простые и сложные). Сентенциональные связки. Таблицы истинности

2. Общезначимые высказывания (тавтологии). Эквивалентные высказывания. Негатив. Теоремы о тавтологиях, эквивалентности, негативе
3. Логические следствия. Теоремы о логических следствиях. Доказательство логических следствий. Противоречие. Доказательство от противного. Непротиворечивость системы высказываний.
4. Основные понятия теории исчисления предикатов (термы, предикаты, кванторы). Связные и свободные переменные, область действия квантора
5. Процедура приписывания истинностных значений формуле (таблицы истинности)

### **Элементы теории множеств, общее понятие функции**

6. Множество, пустое множество, подмножество. Основные операции: включение, пересечение, объединение, разность, дополнение. Диаграммы Эйлера-Венна.
7. Алгебра множеств. Мощность множеств
8. Прямое произведение множеств. Отношения, виды отношений. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности.
9. Функции, заданные на двух произвольных множествах
10. Отображения множеств («на», «в»), инъекция, биекция)

### **Элементы теории алгоритмов**

11. Понятие алгоритма, предназначенного для решения задач обработки информации на ЭВМ. Этапы работы алгоритма.
12. Способы представления алгоритма. Блок-схема алгоритма.
13. Временные оценки алгоритма.
14. Анализ сложности алгоритма. Полиномиальный и экспоненциальный алгоритм. Недетерминированные алгоритмы.
15. Вычислимые функции. Вычислимый алгоритм вычисления числа  $\pi$ .
16. Математическое определение алгоритма. Простейшие функции.
17. Суперпозиция, примитивная рекурсия и минимизация.
18. Примитивно-рекурсивные и частично-рекурсивные функции. Примитивно-рекурсивные предикаты.
19. Алфавит, ассоциативное исчисление в алгоритме.
20. Нормальный алгоритм Маркова. Нормально вычисляемые функции.
21. Математическое определение машины Тьюринга.

### **Дискретная оптимизация**

22. Задачи оптимизации. Дискретная оптимизация.

23. Сети. Алгоритм Дейкстры.
24. Задача о назначениях. Венгерский метод решения.
25. Постановка задачи о максимальном потоке в сети. Графический и табличный способы решения.
26. Задача коммивояжера

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

### ***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН***

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

**Направление подготовки:** 15.03.06 Мехатроника и робототехника

**Профиль:** Автоматизация производственных процессов

**Уровень высшего образования:** *бакалавр*

**Форма обучения:** очная

Королев  
2021

## 1. Общие положения

### Цель дисциплины:

1. Формирование систематизированных знаний в области математической логики, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении.
2. Формирование основных знаний о принципах построения алгоритмов, а так же методах анализа их свойств и структуры.
3. Формирование умения логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними.
4. Формирование умения конструировать логически непротиворечивые алгоритмы и применять стандартные алгоритмы дискретного программирования.
5. Формирование суждений по соответствующим профессиональным, научным и этическим проблемам; владение способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций личности;

### Задачи дисциплины:

1. Дать студентам базовые знания по основным разделам математической логики
2. Познакомить студентов с основными понятиями теории алгоритмов
3. Научить студентов методам рассуждений и доказательств
4. Научить студентов выбирать, анализировать и реализовывать некоторые алгоритмы.

## 2. Указания по проведению практических (семинарских) занятий

### Тема 1. Основные понятия теории множеств

#### *Практическое занятие 1.*

*Вид практического занятия:* решение задач

*Тема и содержание практического занятия:* Понятие множества и подмножества. Основные операции. Алгебра множеств.

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

#### *Практическое занятие 2.*

*Вид практического занятия:* решение задач

*Тема и содержание практического занятия:* Прямое произведения множеств. Отношения. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

## **Тема 2. Исчисление высказываний**

*Практическое занятие 1.*

*Вид практического занятия:* решение задач

*Тема и содержание практического занятия:* Логические высказывания. Таблицы истинности.

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

*Практическое занятие 2.*

*Вид практического занятия:* решение задач

*Тема и содержание практического занятия:* Логические следствия. Проверка непротиворечивости системы высказываний. Способы проверки логических следствий

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

## **Тема 3. Исчисление предикатов**

*Практическое занятие 1.*

*Вид практического занятия:* решение задач

*Тема и содержание практического занятия:* Предикаты и кванторы. Формализация логических высказываний.

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

*Практическое занятие 2.*

*Вид практического занятия:* решение задач

*Тема и содержание практического занятия:* Область действия кванторов. Правило отрицания.

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

*Практическое занятие 3.*

*Вид практического занятия:* решение задач

*Тема и содержание практического занятия:* Процедура приписывания истинностных значений.

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

*Практическое занятие 4.*

*Вид практического занятия:* решение задач

*Тема и содержание практического занятия:* Общезначность. Доказательство общезначности.

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

## **Тема 4. Элементы теории алгоритмов**

*Практическое занятие 1.*

*Вид практического занятия:* решение задач

*Тема и содержание практического занятия:* Запись алгоритма. Составление блок-схем. Оценка временной сложности алгоритма.

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

*Практическое занятие 2.*

*Вид практического занятия: решение задач*

*Тема и содержание практического занятия: Вычисляемые функции. Рекурсивные функции.*

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

*Практическое занятие 3.*

*Вид практического занятия: решение задач*

*Тема и содержание практического занятия: Нормальный алгоритм Маркова. Нормальные алгоритмы.*

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

*Практическое занятие 4.*

*Вид практического занятия: решение задач*

*Тема и содержание практического занятия: Машины Тьюринга. Алгоритмы Тьюринга*

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

## **Тема 5. Некоторые алгоритмы дискретной оптимизации**

*Практическое занятие 1.*

*Вид практического занятия: решение задач*

*Тема и содержание практического занятия: Сети. Задача о наикратчайшем пути. Алгоритм Дейкстры.*

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

*Практическое занятие 2.*

*Вид практического занятия: решение задач*

*Тема и содержание практического занятия: Распределительные задачи. Венгерский метод. Приложение к задаче о наикратчайшем пути.*

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

*Практическое занятие 3.*

*Вид практического занятия: решение задач*

*Тема и содержание практического занятия: Потоки в сетях. Задача о максимальном потоке.*

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

*Практическое занятие 4.*

*Вид практического занятия: решение задач*

*Тема и содержание практического занятия: Задача о коммивояжере. Задачи теории расписаний.*

*Продолжительность занятия – 2 ч.*

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

*Цель самостоятельной работы:* подготовить бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

*Задачи самостоятельной работы:*

- изучение теоретического лекционного курса;
- приобретение умений и навыков использовать изученные математические методы для самостоятельного решения и исследования типовых задач;
- развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению;
- воспитание математической культуры аналитических преобразований

#### Вопросы и упражнения для самоконтроля и повторения

1. Дайте определения конечного и счетного множеств.
2. Дайте определения подмножества, равенства множеств, пустого множества, собственного подмножества, несобственного подмножества, универсального множества.
3. Дайте определения объединения, пересечения, разности множеств, дополнения множества, проиллюстрируйте их диаграммами Эйлера – Венна.
4. Укажите основные свойства операций над множествами.
5. Дайте определения декартова произведения множеств, декартовой степени множества.
6. Дайте определение симметрической разности множеств, проиллюстрируйте его диаграммой Эйлера – Венна.
7. Дайте определения отображения, образа элемента, прообраза элемента, образа множества, прообраза множества.
8. Дайте определения инъективного, сюръективного, биективного отображений.
9. Даны множества  $A = \{2, 3, 4, 8\}$ ,  $B = \{1, 2, 8, 12\}$ ,  $C = \{1, 8, 9\}$ ,  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$ . Перечислите все элементы следующих множеств:
  - 1)  $D = (A \cup C) \setminus (B \cap \bar{A})$ ;
  - 2)  $E = (A \cap B \cup B \cap C) \times D$ .
10. Используя свойства операций над множествами, преобразуйте выражения:
  - 1)  $(A \setminus B) \cap B$ ;
  - 2)  $(A \setminus B) \cap (A \cup B)$ ;
  - 3)  $\overline{(A \cap B)} \cap \overline{(B \setminus A)}$ .
11. Факультативный курс по математике посещают 20 студентов, а по физике – 30 студентов. Найдите число студентов, посещающих факультатив по математике или физике, если:
  - 1) факультативные занятия проходят в одно и то же время;

2) факультативные занятия проходят в разные часы и 10 студентов посещают оба факультатива.

12. Пусть  $X = \{a, b, c, d\}$ . Рассмотрим отображение  $f : X \rightarrow X : a \rightarrow b, b \rightarrow c, c \rightarrow d, d \rightarrow a$ . Определите, является ли оно биективным.

13. Даны отображения в виде обычных числовых функций  $y = f(x)$ , действующие из  $D(y)$  в  $R$  ( $f : D(y) \rightarrow R$ ):

1)  $y = x^2$ , 2)  $y = x^3$ , 3)  $y = \sin x$ , 4)  $y = \sqrt{x}$ , 5)  $y = 7$ .

Классифицируйте каждое из них на инъективность, сюръективность, биективность.

14. Определите образ отрезка  $[0, 2]$  при отображении  $f : R \rightarrow R$ , где  $f(x) = x^2$ . Определите прообраз отрезка  $[4, 9]$  при данном отображении.

## **5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения**

### **5.1. Требования к структуре**

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

### **5.2. Требования к содержанию (основной части)**

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает ответ на вопрос по варианту, который содержит решение задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Необходима иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами, результатами трехмерного моделирования и т.п.), аналитическими зависимостями (формулами).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

8. Автор работы выступает с презентацией и устным докладом, которые отражают содержание контрольной работы.

### 5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 4...10 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman 14, красная строка 1,25).

## 7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная литература:

1. Гамова, А. Н. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / А. Н. Гамова. — 4-е изд., доп. — Саратов : СГУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-292-04649-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170590> (дата обращения: 27.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 152 с.: - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-74-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956763> (дата обращения: 01.08.2020). — Режим доступа: по подписке.

3. Лекции по дискретной математике : учебник : [16+] / М. Н. Вялый, В. В. Подольский, А. А. Рубцов и др. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. – 496 с. : ил. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615644> (дата обращения: 14.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7598-1782-6 (в пер.). – ISBN 978-5-7598-2212-7 (e-book). – DOI 10.17323/978-5-7598-1782-6. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература:

4. Игошин, В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учеб. пособие / В.И. Игошин. — Москва : КУРС ; ИНФРА-М, 2019. — 392 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-08-9 (КУРС); ISBN 978-5-16-011429-3 (ИНФРА-М, print); ISBN 978-5-16-103684-6 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/986940> (дата обращения: 01.08.2020). — Режим доступа: по подписке.

5. Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику : учебное пособие / В. М. Зюзьков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3053-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107935> (дата обращения: 01.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / сост. А. Н. Макоха, А. В. Шапошников, В. В. Бережной ; Министерство образова-

ния Российской Федерации и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 418 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015> (дата обращения: 14.07.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.znaniium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/>-электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> -университетская библиотека онлайн

## **9. Перечень информационных технологий**

**Перечень программного обеспечения:** *MSOffice*

**Информационные справочные системы:** *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*