

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**«Алтайский государственный технический университет  
им. И. И. Ползунова»**

**Кафедра «Прикладная математика»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**



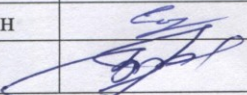
ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

Для специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование  
(код и наименование специальности (-ей))

Входит в состав цикла: Математический и общий естественнонаучный цикл

Входит в состав части учебного плана Базовая  
(обязательная (базовая), вариативная)

Форма обучения: Очная  
(очная, заочная)

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись
Разработчик	Доцент кафедры	А.С. Шевченко	
Одобрена на заседании кафедры « <u>дб</u> », <u>01</u> 20 <u>21</u> г., протокол № <u>7</u>	Зав. кафедрой ПМ	Е.А. Дудник	
Согласовал	Декан ТФ	А.В. Сорокин	
	И.о. начальника ОУРАМ	О.В. Хахина	

Рубцовск 2021

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Дискретная математика с элементами математической логики

*название дисциплины*

### 1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Дискретная математика с элементами математической логики» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу (ЕН.00).

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов способности применять аппарат теории множеств для решения задач, умения разбираться в вопросах, связанных с алгеброй предикатов и алгеброй логики, решать логическими средствами и методами теории алгоритмов различные задачи, которые возникают в практической деятельности.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Номер /индекс компетенц ии по ФГОС СПО	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	
		знать	уметь
ОК-1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. Формулы алгебры высказываний. Методы минимизации алгебраических преобразований. Основы языка и алгебры предикатов. Основные принципы теории множеств.	Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.
ОК-2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.		
ОК-4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.		
ОК-5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.		
ОК-9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.		

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Общий объем учебной нагрузки</b>	<b>40</b>
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>36</b>
в том числе:	
лекции	18
практические занятия	18
лабораторные работы	-
семинарские занятия	-
уроки	-
курсовое проектирование	-
консультации	-
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>2</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	-
Выполнение контрольной работы <i>(если предусмотрено)</i>	-
Подготовка к практическим занятиям	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме <u>зачета</u></b>	<b>2</b>

### 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

#### Дискретная математика с элементами математической логики

*наименование учебной дисциплины*

#### Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные, семинарские, практические занятия, уроки, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Основы математической логики (14)</b>		
<b>Тема 1. Алгебра высказываний</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Понятие высказывания. Основные логические операции. 2. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения. 3. Законы логики. Равносильные преобразования.	2	Репродуктивный, продуктивный
	<b>Практическое занятие №1.</b> Формулы логики.	2	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.	2	

<b>Тема 2. Булевы функции</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ. 2. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина. 3. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.	4	Репродуктивный, продуктивный
	<b>Практическое занятие №1.</b> Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.	2	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Проверка булевой функции на принадлежность к классам $T_0$ , $T_1$ , $S$ , $L$ , $M$ . Полнота множеств.	2	
<b>Раздел 2.</b>	<b>Элементы теории множеств (8ч)</b>		
<b>Тема 1. Основы теории множеств</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства. 2. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств. 3. Отношения. Бинарные отношения и их свойства. 4. Теория отображений. 5. Алгебра подстановок.	4	Репродуктивный, продуктивный
	<b>Практическое занятие №1.</b> Множества и основные операции над ними. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.	2	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Исследование свойств бинарных отношений.	2	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Логика предикатов (4 ч)</b>		
<b>Тема 1. Предикаты</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. 2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	2	Репродуктивный, продуктивный
	<b>Практическое занятие №1.</b> Теория отображений и алгебра подстановок. Нахождение области определения и истинности предиката. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	2	
<b>Раздел 4.</b>	<b>Элементы теории графов (4 ч)</b>		
<b>Тема 1. Основы теории графов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы. 2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа. 3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.	2	Репродуктивный, продуктивный
	<b>Практическое занятие №1.</b> Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов.	2	

	Графы		
<b>Раздел 5.</b>	<b>Элементы теории алгоритмов (6 ч)</b>		
<b>Тема 1.Элементы теории алгоритмов.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Основные определения. Машина Тьюринга.	4	Репродуктивный, продуктивный
	<b>Практическое занятие №1.</b> Работа машины Тьюринга.	2	
<b>Самостоятельная работа студента по подготовке к промежуточной аттестации всего:</b>		2	Репродуктивный, продуктивный -
<b>Промежуточная аттестация</b>		Зачет (2)	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>40</b>	

\*\*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

ознакомительный - узнавание ранее изученных объектов, свойств;

репродуктивный - выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством;

продуктивный - планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач.

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

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебных аудиторий (для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-телекоммуникационную среду образовательной организации.

Технические средства обучения: проектор, экран, компьютеры.

Программное обеспечение: Microsoft Windows; Microsoft Office (или аналог); Mozilla Firefox (или Google Chrome, или любой другой браузер).

Учебные занятия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

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

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **3.2.1 Учебно-методическое обеспечение**

1. Астахова Е. В. Дискретная математика. Практикум [Электронный ресурс]/ Алт. госуд. технич. ун-т им. И. И.Ползунова.— Барнаул, 2020.— 32 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Astahova\\_DM\\_praktikum\\_PI.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Astahova_DM_praktikum_PI.pdf)

##### **3.2.2 Основная литература**

2. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ И.П. Болодурина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2020.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91863.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Седова Н.А. Дискретная математика. Сборник задач [Электронный ресурс]: практикум для СПО/ Седова Н.А., Седов В.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2020.— 319 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89998.html>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Шмырин А.М. Дискретная математика и математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Шмырин А.М., Седых И.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020.— 160

с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92827.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **3.2.3 Дополнительная литература:**

5. Горюшкин А.П. Дискретная математика с элементами математической логики [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Горюшкин А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2020.— 503 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/96556.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **3.2.4 Интернет-ресурсы:**

6. Профессиональная БД "Библиотека Math.ru" - <https://math.ru/lib>
7. <http://dma.mi.ras.ru/> (журнал «Дискретная математика»).
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Online» [Электронный ресурс]. – М.: Издательство «Директ-Медиа». – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> .

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Результаты обучения</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.</li><li>• Формулы алгебры высказываний.</li><li>• Методы минимизации алгебраических преобразований.</li><li>• Основы языка и алгебры предикатов.</li><li>• Основные принципы теории множеств.</li></ul>	<p>Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; Контрольная работа; Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания.</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.</li><li>• Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</li></ul>	





Приложение А (обязательное)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет  
им. И.И. Ползунова»

Кафедра «Прикладная математика»

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

*ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики*  
(наименование дисциплины по учебному плану)

Для специальности: *09.02.07 Информационные системы и программирование*  
(код и наименование специальности)


Форма обучения: \_\_\_\_\_ *очная* \_\_\_\_\_  
(очная/заочная)

Рубцовск 2021

Разработчик ФОМ по дисциплине:

Шевченко Алеся Сергеевна, доцент канд. физ.-мат. наук кафедра ПМ  
ФИО, учёное звание, ученая степень наименование кафедры

26. 09. 2021  
дата

  
подпись

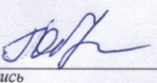
Экспертное заключение ФОМ по дисциплине

**Дискретная математика с элементами математической логики**

Эксперт

Обухова Галина Александровна, доцент, канд. физ.-мат. наук кафедра ПМ  
ФИО, учёное звание, ученая степень наименование кафедры

29. 09. 2021  
дата

  
подпись

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*ЕН. 02 Дискретная математика с элементами математической логики*

наименование дисциплины

<b>Контролируемые разделы дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
<b>Раздел 1. Основы математической логики.</b>	ОК- 1	Практические занятия	Перечень заданий по темам раздела
	ОК- 2 ОК- 4 ОК- 5 ОК- 9	зачет	Комплект заданий для промежуточного контроля знаний
<b>Раздел 2. Элементы теории множеств</b>	ОК- 1	Практические занятия	Перечень заданий по темам раздела
	ОК- 2 ОК- 4 ОК- 5 ОК- 9	зачет	Комплект заданий для промежуточного контроля знаний
<b>Раздел 3. Логика предикатов</b>	ОК- 1	Практические занятия	Перечень заданий по темам раздела
	ОК- 2 ОК- 4 ОК- 5 ОК- 9	зачет	Комплект заданий для промежуточного контроля знаний
<b>Раздел 4. Элементы теории графов</b>	ОК- 1	Практические занятия	Перечень заданий по темам раздела
	ОК- 2 ОК- 4 ОК- 5 ОК- 9	зачет	Комплект заданий для промежуточного контроля знаний
<b>Раздел 5. Элементы теории алгоритмов</b>	ОК- 1	Практические занятия	Перечень заданий по темам раздела
	ОК- 2 ОК- 4 ОК- 5 ОК- 9	зачет	Комплект заданий для промежуточного контроля знаний

# 1 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Задания для практических занятий по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»

## Раздел 1. Основы математической логики.

1. Проверить  $A \sim B$ ?

$$A = [(X \oplus Y) \rightarrow (X \vee Y)] \& [(\bar{X} \rightarrow Y) \rightarrow (X \oplus Y)], \quad B = X \downarrow Y.$$

2. Упростить  $C = [Y \rightarrow (X \vee Z)] \sim [(Y \rightarrow Z) \vee (Y \rightarrow X)]$ .

3. Построить формулу для  $D = \overline{X \rightarrow Y} \sim (X \rightarrow \bar{Y})$ , эквивалентную над  $S = \langle \neg, \vee \rangle$ .

4.  $E = \{f(X_1, X_2) : f \in M \setminus (T_0 \cup T_1)\}$ .  $|E|$  - ?

5. Проверить принадлежность функции  $f = X \downarrow YX$  классам  $T_0, T_1, S, M$ .

6. Построить двойственную функцию к  $f = \overline{Y \downarrow X} \rightarrow \bar{Y}$  двумя способами (по определению и с помощью принципа двойственности).

7. Представить функцию  $f = (11110101)$  в виде полинома Жегалкина методом неопределенных коэффициентов.

8. Построить сокращенную ДНФ методом Квайна-Мак-Класки для функции  $f = (11110101)$ .

9. Построить кратчайшую ДНФ для функции  $f = (1001\ 1000\ 1111\ 0111)$ .

10. Проверить полноту системы функций  $\{X \oplus Y, 0, 1\}$ .

## 11. Пять офицеров

В Н-ской части служили 5 офицеров: генерал, полковник, майор, капитан и лейтенант. Один из них сапер, другой – пехотинец, третий – танкист, четвертый – связист, а пятый – артиллерист. У каждого из них есть сестра. И каждый из них женат на сестре своего однополчанина.

Вот что известно еще об этих офицерах. По меньшей мере, один из родственников связиста старше его по званию. Капитан никогда не служил в Горьком.

Оба родственника пехотинца и оба родственника танкиста служили раньше в Ленинграде. Ни один родственник генерала в Ленинграде не был.

Танкист служил в Киеве вместе с обоими своими родственниками, а лейтенант там не служил.

Полковник служил в Свердловске вместе со своими родственниками.

Танкист не служил в Свердловске. Там служил только один из его родственников.

Генерал служил с обоими своими родственниками в Горьком, а в Свердловске он не бывал.

Артиллерист не служил ни в Горьком, ни в Киеве.

Определите, кто из офицеров какое звание имеет?

## Раздел 2. Элементы теории множеств

1. Перечислите элементы следующих множеств  $A = \{x : x \in \mathbf{Z} \text{ и } 10 \leq x \leq 17\}$ ;

2. Опишите множество при помощи характеристического свойства: множество всех чисел, являющихся степенями двойки: 2, 4, 8, 16, ..., не превышающих 300.

3. Эквивалентны ли следующие множества:  $A = \{x : x^2 - 8x + 15 = 0\}$  и  $B = \{2, 3\}$ ;

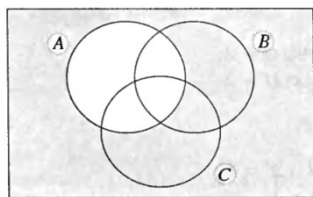
4. Даны множества:  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $A = \{1, 2, 3\}$ ;  $B = \{2, 3, 4\}$ ;  $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ .

Найти множества:  $A \cup B \cup C$ ;  $A \cup B \cap C$ ;  $(A \setminus B) \cup C$ ;  $(A \setminus B) \cup C$ ;  $\bar{A} \setminus B \cup C$ ;  $\bar{A} \cup B \cap \bar{C}$ ;  $(A \cup B) \setminus (\bar{A} \cap C)$ ;  $\overline{A \cup B \cup C}$ .

5. Для каждого из приведенных ниже множеств используйте диаграммы Венна и

заштрихуйте те ее части, которые изображают заданные множества:  $\overline{A \cup B}$ ;  $\overline{A} \cap (B \cup C)$ ;

6. Опишите множества, соответствующие закрашенной части каждой диаграммы Венна:



7. С помощью диаграммы Венна проверьте справедливость следующих соотношений:  $A \cap B = (\overline{A \cup B}) \cap A$ .

8. Имеют ли место равенства:  $(A \setminus B) \cup (A \cap B) = A$ ;

9. Докажите тождества, используя только определения операций над множествами:  $A \cap B = \overline{(\overline{A \cup B})}$ ;  $A \times (B \setminus C) = (A \times B) \setminus (A \times C)$ ;

10. В группе 20 студентов. После медицинского осмотра 14 студентов были направлены на дополнительное обследование к терапевту, 6 – к окулисту, 5 – к ортопеду. К терапевту и окулисту были направлены 3 студента, к терапевту и ортопеду – 3, к окулисту и ортопеду – 2. Сколько студентов было направлено к терапевту, окулисту и ортопеду?

11. Сколько целых чисел между 1 и 401 делятся на 5 или на 7?

### Раздел 3. Логика предикатов

I. Найти формулы ПНФ:

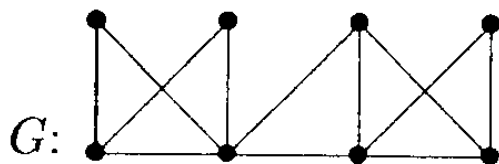
- $\forall x(A(x) \rightarrow \neg B(y)) \rightarrow \exists y(B(y) \rightarrow \neg A(x))$
- $\forall x(\neg A(x) \rightarrow \exists x(\neg C(x))) \rightarrow \forall x((C(x) \rightarrow A(x)))$
- $\forall x(A(x) \rightarrow \exists x(B(x))) \rightarrow \exists y(\neg A(x) \vee \neg C(y) \vee C(y) \& B(x))$
- $\forall x(A(x) \rightarrow \exists x(B(y))) \rightarrow \exists x(\neg A(x) \rightarrow \neg B(y))$

II. Какие из нижеприведенных формул являются тождественно истинными:

- $\exists x(P_1(x)) \& \exists x(P_2(x)) \rightarrow \exists x(P_1(x) \& P_2(x))$ ;
- $\forall y(P_1(x)) \& \forall y(P_2(x)) \rightarrow \forall y(P_1(x) \& (P_2(x)))$ ;
- $\exists x(P_1(x) \vee P_2(x)) \rightarrow \exists x(P_1(x)) \vee \exists x(P_2(x))$ ;
- $\forall y(P_1(x) \vee (P_2(x))) \rightarrow \forall y(P_1(x)) \vee \forall y(P_2(x))$

### Раздел 4. Элементы теории графов

1. Дан граф G.



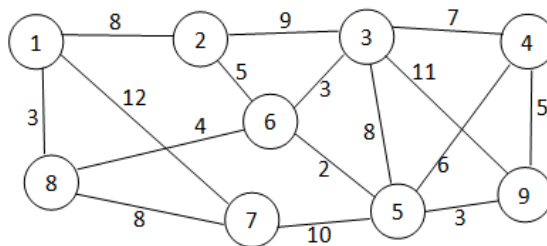
- Записать матрицы инцидентности, смежности, матрицу расстояний.
- Найти эксцентриситеты вершин, радиус графа, диаметр графа.
- Найти периферийные, центральные вершины, центр графа.
- Определить цикломатическое число графа.
- Является ли изображенный граф эйлеровым?
- Является ли изображенный граф гамильтоновым?

ж) Является ли изображенный граф планарным?

2. Проверить, является ли граф, заданный матрицей смежности, планарным. Если да, то уложить его на плоскости.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		1			1				
2	1					1	1	1	
3					1			1	1
4						1			1
5	1		1						
6		1		1					1
7		1						1	
8		1	1				1		
9			1	1		1			

6. Найти кратчайший путь из пункта 1 в пункты 6, 7 графа  $G(X, V)$ .



### Раздел 5. Элементы теории алгоритмов

1. Покажите, что машина Тьюринга со следующей программой команд:

$$q_1 0 \rightarrow q_2 0R; \quad q_1 1 \rightarrow q_0 1;$$

$$q_2 0 \rightarrow q_2 1; \quad q_2 1 \rightarrow q_2 1R$$

вычисляет функцию  $f(x) = x + 1$ .

2. Построить машину Тьюринга для вычисления функции

1)  $O(x) = 0$ ;

2)  $f(x) = x + 3$ ;

3)  $f(x) = 2x + 1$ ;

3. Задано слово  $abcbsbab$ , примените к нему подстановку  $ab - bcb$ .

4. Покажите, что подстановка  $ab - bcb$  не применима к слову  $bacb$ .

5. Задано ассоциативное исчисление алфавитом  $\{a, b, c, d, e\}$  и системой допустимых подстановок 1)  $ac - ca$ , 2)  $ad - da$ , 3)  $bc - cb$ , 4)  $bd - db$ , 5)  $abac - abacc$ , 6)  $eca - ae$ , 7)  $edb - be$ . Покажите, что 1) слова  $abcde$  и  $acbde$  в этом исчислении являются смежными; 2) слово  $aaabb$  не имеет смежных слов; 3) слово  $abcde$  эквивалентно слову  $cadedb$ .

6. Найдите функции  $g$  и  $h$  в рекурсивной формуле для двухместной функции  $f(x, y) = x * y$ , если рекурсия проводится по переменной  $x$ .

**Критерии оценки:**

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Верно решены от 75 до 100% задач. Имеются все необходимые пояснения хода решения задач. Количественные результаты решения задач верно интерпретированы.	75-100	<i>Отлично</i>
Верно решены 50-74% задач. Имеются все необходимые пояснения хода их решения. Количественные результаты решения задач верно интерпретированы.	50-74	<i>Хорошо</i>
Верно решены 25-49% задач. Имеются все необходимые пояснения хода их решения. Количественные результаты решения задач неверно интерпретированы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Решено менее 25% задачи.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>



## 2 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» проводится в форме (зачета).

Далее следует перечень вопросов к зачету промежуточной аттестации, например «Билет для промежуточной аттестации включает два задания из теоретической части (теоретические вопросы).

### ЗАДАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

1. Простейшие эквивалентности (формулы Моргана, правила поглощения и т.п.). Доказательство эквивалентности формул по таблицам истинности и с помощью простейших эквивалентностей. Существенные и фиктивные переменные.

2. Виды функций алгебры логики. Двойственные функции. Принципы двойственности. Самодвойственные функции. Классы функций, сохраняющих константы. Монотонные функции.

3. Свойства множеств. Операции над множествами.

4. Линейные функции. Арифметические операции в алгебре логики. Полином Жегалкина. Теорема о представлении всякой функции алгебры логики полиномом Жегалкина. Способы представления функций через полином.

5. Способы задания множеств. Мощность множеств.

6. Понятие ДНФ, КНФ. Элементарная дизъюнкция, конъюнктивная нормальная форма (КНФ), совершенная КНФ.

7. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.

8. Теоремы о представлении функций алгебры логики в СДНФ, СКНФ. Построение СДНФ по таблице истинности. Построение СКНФ по таблице истинности с помощью принципа двойственности.

9. Декартово произведение множеств.

10. Основные понятия теории графов. Вершины, ребра, подграф, цепь, цикл. Матрицы смежности, инцидентности, степени вершин.

11. Логические операции, таблицы истинности, функции и формулы алгебры логики.

12. Графы полные и двудольные, ориентированные и неориентированные. Отношение эквивалентности и порядка на графе. Теорема о числе цепей между произвольными вершинами.

13. Эквивалентные формулы. Простейшие эквивалентности (формулы Моргана, правила поглощения и т.п.). Доказательство эквивалентности формул по таблицам истинности и с помощью простейших эквивалентностей. Существенные и фиктивные переменные.

14. Связность в графе. Понятия сильной и слабой связности, степени связности. Теоремы связности. Эйлеров граф. Алгоритмы Флери, Терри. Гамильтоновы графы.

15. Простейшие теоремы алгебры логики. Понятие булевой алгебры (алгебры логики). Теорема о выражении всякой функции алгебра логики через конъюнкцию и отрицание, дизъюнкцию и отрицание.
16. Деревья. Понятия дерева, остовного дерева. Теоремы о деревьях. Планарные графы. Понятие карты, планарного графа. Теорема Эйлера. Двойственный граф.
17. Виды функций алгебры логики. Двойственные функции. Принципы двойственности. Самодвойственные функции. Классы функций, сохраняющих константы. Монотонные функции.
18. Связный граф наименьшей длины. Минимальное остовное дерево, как инструменты для самоорганизации и самообразования. Алгоритм Краскала.
19. Линейные функции. Арифметические операции в алгебре логики. Полином Жегалкина. Теорема о представлении всякой функции алгебры логики полиномом Жегалкина. Способы представления функций через полином.
20. Бинарные отношения множеств и их свойства.
21. Понятие ДНФ, КНФ. Элементарная конъюнкция, дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), совершенная ДНФ. Элементарная дизъюнкция, конъюнктивная нормальная форма (КНФ), совершенная КНФ.
22. Теория отображений.
23. Теоремы о представлении ПФ в СДНФ, СКНФ. Построение СДНФ по таблице истинности. Построение СКНФ по таблице истинности с помощью принципа двойственности.
24. Алгебра подстановок.
25. Основные понятия теории графов. Вершины, ребра, подграф, цепь, цикл. Матрицы смежности, инцидентности, степени вершин.
26. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.
27. Графы полные и двудольные, ориентированные и неориентированные. Отношение эквивалентности и порядка на графе. Теорема о числе цепей между произвольными вершинами.
28. Кванторы существования и общности.
29. Связность в графе. Понятия сильной и слабой связности, степени связности. Теоремы связности. Эйлеров граф. Алгоритмы Флери, Терри. Гамильтоновы графы.
30. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
31. Деревья. Понятия дерева, остовного дерева. Теоремы о деревьях. Планарные графы. Понятие карты, планарного графа. Теорема Эйлера. Двойственный граф.
32. Основные определения теории алгоритмов.
33. Связный граф наименьшей длины. Минимальное остовное дерево, как инструменты для самоорганизации и самообразования. Алгоритм Краскала.

34. Машина Тьюринга.
35. Понятие булевой функции.
36. Логические операции, таблицы истинности, функции и формулы алгебры логики.
37. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
38. Простейшие теоремы алгебры логики. Понятие булевой алгебры (алгебры логики). Теорема о выражении всякой функции алгебра логики через конъюнкцию и отрицание, дизъюнкцию и отрицание.

#### Критерии оценки

<i>Отлично</i>	студент, твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.
<i>Хорошо</i>	студент, проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.
<i>Удовлетворительно</i>	студент, обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.
<i>Неудовлетворительно</i>	студент, не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.

## Приложение Б

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет  
им. И.И. Ползунова»

Кафедра «Прикладная математика»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

#### **9. Дискретная математика с элементами математической логики ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Дискретная математика с элементами математической логики**

Для специальности: 09.02.07 Информационные системы и  
программирование

Форма обучения: очная

Рубцовск, 2021

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ**

Курс «Дискретная математика с элементами математической логики» реализуется для подготовки студентов, обучающихся по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСВОЕНИЮ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

Для лучшего освоения учебной дисциплины перед каждой лекцией студент повторяет предыдущий лекционный материал и прорабатывает рассмотренные ранее вопросы с использованием рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы (п. 3.2).

При подготовке к практическим занятиям студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации, выданные преподавателем.

Выполнение этих видов работы в соответствующие сроки позволит студентам уже в течение семестра вести подготовку к зачету.