

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Высшей математики»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине

**Б1.0.25 «АЛГЕБРА ЛОГИКИ»**

Направление подготовки – 12.03.01 «Приборостроение»  
ОПОП академического бакалавриата  
«Информационно-измерительная техника и технологии»  
Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур, оцениваемых ресурсов в дистанционных учебных курсах), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися дисциплины **«Алгебра логики»** как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретённых компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний, обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения контрольных работ; по результатам выполнения обучающимися типовых расчётов; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная шкала оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Текущая аттестация студентов проводится на основании результатов решения ими задач на практических занятиях.

По итогам изучения разделов дисциплины **«Алгебра логики»** обучающиеся в конце учебного семестра проходят промежуточную аттестацию. Форма проведения аттестации – зачет в устной, письменной формах или тест: электронный билет, формируемый случайным способом. Билеты для зачета и перечни вопросов, задач, примеров, выносимых на промежуточную аттестацию, составляются с учётом содержания тем учебной дисциплины и подписываются заведующим кафедрой.

В билет для зачета или вариант теста включаются один теоретических вопрос и до двух практических задач по темам дисциплины (Протокол заседания кафедры Высшей математики №10 от 26 апреля 2017г.).

## Паспорт оценочных материалов по дисциплине

| №                | Контролируемые модули (темы) дисциплины (результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции (или её части) | Вид, метод, форма оценочного мероприятия |
|------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Семестр 3</b> |                                                                  |                                               |                                          |
| 1                | Основы теории множеств                                           | ОПК – 1                                       | Зачет                                    |
| 2                | Булевы функции алгебры логики                                    | ОПК – 1                                       | Зачет                                    |

### Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по типовым расчетам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

### Фонд оценочных средств дисциплины «Алгебра логики» включает

- оценочные средства промежуточной аттестации;
- варианты тестовых заданий в дистанционных учебных курсах.

### Варианты учебных задач

Текущая проверка знаний, умений и навыков предусматривает в течение каждого семестра периодические опросы и решение учебных задач. Эти работы реализуются в виде типовых вариантов задач по отдельным темам, которые выполняются студентами в аудиториях. Контрольные опросы производятся на основании соответствующих типовых вопросов промежуточной аттестации.

Пример варианта задач приведен ниже.

### ВАРИАНТ 1

- 1) Написать СДНФ по формуле  $\overline{\overline{xy \vee xz}}$
- 2) От заданной формулы перейти к таблице и по ней составить СКНФ  $\overline{(x \vee \overline{y})z} \vee x$
- 3) Преобразовать полином Жегалкина в СДНФ  $xy \oplus xz \oplus yz \oplus 1$
- 4) Записать полиномом Жегалкина данную функцию

| xyz | 000 | 001 | 010 | 011 | 100 | 101 | 110 | 111 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| f   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   |

### Оценочные средства промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации, проводимой в форме зачета или теста, включает

1. типовые теоретические вопросы;
2. дополнительные вопросы;
3. типовые практические задачи.

Оценочные средства приведены ниже для каждого из семестров обучения. Разрешается и иная формулировка вопроса или примера, без изменения его смысла или содержания, например, дробление, изменение условий или иное.

### Примеры типовых теоретических вопросов

#### 3 семестр

- 1) Понятие множества, его виды, способы задания множеств.
- 2) Основные операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Вена.
- 3) Отношения на множестве, различные виды отношений.
- 4) Булева переменная, булев вектор, булева функция. Функции двух переменных.
- 5) Булевы функции от двух переменных. Задание булевой функции формулой. Эквивалентные формулы, законы алгебры логики.
- 6) Реализация булевой функции схемой из функциональных элементов. Алгоритм построения минимальной схемы.

- 7) Реализация булевой функции контактной схемой. Алгоритм построения минимальной контактной схемы.
- 9) СКНФ булевой функции, ее существование и единственность. Алгоритм приведения булевой функции к СКНФ.
- 10) ДНФ и СДНФ булевой функции. Теорема о СДНФ. Алгоритм построения СДНФ.
- 11) КНФ и СКНФ булевой функции. Теорема о СКНФ. Алгоритм построения СКНФ.
- 12) Полином Жегалкина. Теорема о существовании и единственности ПЖ.
- 13) Методы построения полинома Жегалкина.
- 14) Определение замкнутого класса. Классы  $C_2$  и  $C_3$ , их замкнутость.
- 15) Определение двойственной функции. Принцип двойственности.
- 16) Двойственные функции. Самодвойственность. Теорема о двойственной функции.
- 17) Класс самодвойственных функций. Его замкнутость.
- 18) Класс монотонных функций, его замкнутость.
- 19) Лемма о немонотонной функции.
- 20) Класс линейных функций, его замкнутость.
- 21) Лемма о нелинейной функции.
- 22) Полная система булевых функций. Примеры функционально полных систем.
- 23) Критерий Поста полноты системы функций.
- 24) Минимизация ДНФ. Сокращенная, тупиковая и минимальная ДНФ.
- 25) Метод Нельсона построения сокращенной ДНФ.
- 26) Метод Квайна построения сокращенной ДНФ.
- 27) Метод Мак-Класки построения тупиковых ДНФ.

### Примеры типовых задач

#### 3 семестр

1. Множество  $C$  задано описанием свойства, входящих в него элементов:  
 $C = \{xyz \mid x, y \in A \text{ и } z \in B\}$ , где  $A = \{1, 2, 3\}$  и  $B = \{0, 4, 6\}$ . Выпишите три элемента этого множества.

2. Пусть  $A = \{1, 2, 3\}$  и  $B = \{1, 3, 4, 5\}$ . Тогда найдите элементы множеств:

а) объединения , б) пересечения ,

в) разность  $B \setminus A$  , г) разность .

3. Изобразите на диаграмме Эйлера-Венна множество  $(A \setminus C) \cup B$ .

4. Упростить выражение  $(A \cap B) \cup (A^{\neg} \cap B) \cup B^{\neg} \cup C^{\neg}$ .

5. Два набора: (1,0,1,1) и (1,0,0,1) являются:

а) противоположными, б) соседними, в) произвольными ?

$$f = xy \vee z$$

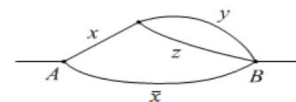
6. Функция имеет следующий набор значений ...

7. Функция  $f = xy \vee y^{\neg} z$  имеет следующий набор значений ...

8. Если упростить функцию  $f = xy \vee y^{\neg} z \vee yz \vee x^{\neg} yz^{\neg}$  с помощью всевозможных свойств и законов, то получится ...

9. Если обозначить неравенство  $x^2 + y > 1$  булевой переменной А, неравенство  $y \leq 0$  через В, равенство  $2y + 3 = \sqrt{2}$  через С, тогда логическая функция системы есть ...

$$\begin{cases} x^2 + y > 1 \\ y \leq 0 \\ x^2 + y \leq 1 \\ 2y + 3 = \sqrt{2} \\ y > 0 \end{cases}$$



Вопрос 9

Вопрос 10.

Вопрос 11.

10. Какую функцию реализует схема?

11. Как выглядит функция проводимости для данной схемы?

12. Является функция  $f = xy^{\neg} z \vee x^{\neg} z^{\neg}$  СДНФ ?

13. Сколько элементарных конъюнкций содержится в СДНФ для функции, заданной своими значениями  $f = (0,1,1,0,1,0,0,0)$ ?

14. СДНФ для функции  $f = (0,1,1,0,1,0,0,0)$  имеет вид ...

15. Является данная функция  $f = xy^{\neg} \oplus z$  полиномом Жегалкина?

$$f = x \vee (z \vee y)$$

16. Чему равен полином Жегалкина для функции \_\_\_\_\_ ?
17. Является ли функция  $f(x,y)=(1101)$  самодвойственной?
18. Является функция  $f=(x \vee y \vee z)(y \vee z)$  СКНФ?
19. Как выглядит СКНФ для функции  $f(x,y)=(1001)$ ?
20. Как выглядит СКНФ для функции  $f=xy \vee z$  ?
21. Отметьте значения заданной функции на трехмерном булевом кубе и выясните, является ли заданная функция монотонной  $f(x,y)=(00010111)$ ?
22. Будет ли заданная функция  $f$  самодвойственной  $f(x,y)=(00010101)$ ?
23. Составив полином Жегалкина для функции  $f=xy \vee z$ , ответьте: является ли эта функция линейной?
24. Составив таблицу Поста, выясните – будет ли система функций  $\{f=x \rightarrow y, g=xy\}$  полной?
25. Какие наборы из приведенных: (0100), (1111), (1100) могут быть склеены, и какая получится склейка?

### **Варианты тестовых заданий в дистанционных учебных курсах**

Текущий контроль знаний студентов в может проводится в виде компьютерного тестирования по различным модулям (темам) программы.

Компьютерные тесты представлены в дистанционных учебных курсах на базе системы управления обучением Moodle: <http://cdo.rsreu.ru/>

Доступ к курсам предоставляется по паролю из внутренней информационной системы организации и из глобальной сети Интернет.

- 1) Дистанционный учебный курс «Дискретная математика» [Электронный ресурс]: Система дистанционного обучения РГРТУ: – Режим доступа: <http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=264>

Получено положительное экспертное заключение № 25 от 20.01.12, свидетельство о регистрации ОФЭРНиО № 19032 от 27.03.2013.

- 2) Дистанционный учебный курс «Математика. Часть 4: Ряды и интеграл Фурье; основы дискретной математики» [Электронный ресурс]: Система дистанционного обучения РГРТУ: – Режим доступа: <http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=1460>

Получено положительное экспертное заключение № 41 от 17.01.13, свидетельство о регистрации ОФЭРНиО № 19678 от 18.11.2013.

При создании тематических тестов по математике использовались следующие типы вопросов:

- 1) множественный выбор – необходимо выбрать один или несколько верных ответов среди предложенных,
- 2) числовой ответ – необходимо впечатать числовой ответ с клавиатуры,
- 3) на соответствие – ответ на каждый из вопросов нужно выбрать из предложенного списка,
- 4) краткий ответ – необходимо впечатать одно или несколько «слов» (это могут быть как собственно слова, так и наборы определенных символов),
- 5) вычисляемый – необходимо ввести числовой ответ с клавиатуры.

Примеры тестовых заданий представлены ниже.

Функцию  $f = (10110100)$ , заданную своими значениями, можно записать в виде **совершенной дизъюнктивной нормальной формы** следующим образом

Выберите один ответ:

- ☐  $f = (x \vee y \vee \bar{z})(\bar{x} \vee y \vee z)(\bar{x} \vee \bar{y} \vee z)(\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z})$
- ☐  $f = \bar{x}\bar{y}z \vee x\bar{y}\bar{z} \vee xy\bar{z} \vee xyz$
- ☐  $f = (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z})(\bar{x} \vee y \vee \bar{z})(\bar{x} \vee y \vee z)(x \vee \bar{y} \vee z)$
- ☐  $f = \bar{x}y \vee \bar{y}(\bar{x}\bar{z} \vee xz)$
- ☐  $f = \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee xyz$

Функция  $f = (x \rightarrow y)|z$  имеет следующий набор значений (введите с клавиатуры только численные значения без пробелов и запятых, например, 10011011)

Ответ:

Соотнесите каждому набору элементов из декартова произведения название множества, которому они принадлежат, если  $A = \{1, 2, 4\}$  и  $B = \{2, 3, 4\}$ .

|                                                                    |                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| $\langle 4, 2 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 2, 1 \rangle$ | Выберите...                                                              |
| $\langle 2, 4 \rangle, \langle 3, 2 \rangle, \langle 2, 1 \rangle$ | Выберите...                                                              |
| $\langle 2, 4 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 1, 1 \rangle$ | <div> <div>АхА</div> <div>ВхВ</div> <div>АхВ</div> <div>ВхА</div> </div> |
| $\langle 2, 4 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 3, 4 \rangle$ | Выберите...                                                              |
| $\langle 1, 3 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 4, 4 \rangle$ | Выберите...                                                              |

Внутри каждой учебной темы сформирован обширный банк разнообразных вопросов, которые разбиты на категории. Каждая категория содержит однотипные задачи, объединенные одним учебным вопросом. Тест формируется на основе выбора случайного вопроса из каждой указанной категории.

Составила  
ст. препод. ВМ

Н.В. Елкина

Заведующий кафедрой ВМ  
к.ф.-м.н., доцент

К.В.Бухенский

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Бухенский Кирилл  
ЗАВЕДУЮЩИМ Валентинович, Заведующий кафедрой  
КАФЕДРЫ

**25.06.25** 17:47 (MSK) Простая подпись