

4237

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**


**Кафедра математики и физики**

Рег. № 2 ФР. 03-1004  
«02» 07 2020 г.

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры

Протокол от «16» 06 2020 г. № 2  
Заведующий кафедрой математики и  
физики

  
(подпись)

В.Н. Бабин

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.Б.10 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

38.03.01 Экономика

Код и наименование направления подготовки

профиль: **Финансовые рынки и финансовые технологии**

основной вид деятельности: **аналитическая, научно-исследовательская**

дополнительный вид деятельности: **организационно-управленческая, расчетно-экономическая**

(профиль и виды деятельности)

Новосибирск 2020

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Алгебра высказываний	ОК-7 ОПК-3	– Вопросы для устного опроса – Типовые задачи – Задания для контрольной работы – Тесты
2.	Алгебра предикатов	ОК-7 ОПК-3	– Вопросы для устного опроса – Типовые задачи – Задания для контрольной работы – Тесты
3.	Элементы теории алгоритмов	ОК-7 ОПК-3	– Вопросы для устного опроса – Типовые задачи

## ВВЕДЕНИЕ

Разработанный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине *Математическая логика и теория алгоритмов* представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ), предназначенных для измерения уровня достижения студентом необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки **38.03.01 Экономика (Профиль Финансовые рынки и финансовые технологии)**.

В ФОС входят оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства промежуточной аттестации студентов, соответствующие требованиям рабочей программы реализуемой учебной дисциплины на каждом этапе обучения.

### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» проводится в соответствии с локальными документами НГАУ, является обязательной и осуществляется ведущим преподавателем.

Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» включает:

- вопросы для устного опроса;
- типовые задачи (задания);
- тесты;
- задания для контрольной работы.

#### 1.1. Критерии оценки

##### ***Критерии оценки результатов устного опроса:***

– Если студент правильно отвечал на вопросы, обращенные к нему преподавателем, то ему ставится отметка «зачтено» в журнал преподавателя.

– Если студент неправильно отвечал на вопросы, обращенные к нему преподавателем, или не отвечал вовсе, то ему ставится отметка «не зачтено».

##### ***Критерии оценки результатов тестирования:***

– оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;

– оценка «хорошо» - 60-79%;

– оценка «удовлетворительно» - 40-59%;

– оценка «неудовлетворительно» - менее 40%.

##### ***Критерии оценки решения типовых задач (заданий):***

– если студент без ошибок и в срок выполнял задания, данные преподавателем, то ему ставится отметка «зачтено» в журнал преподавателя напротив соответствующего задания.

– если студент с ошибками выполнил задание или не выполнил его вовсе, то ему ставится отметка «не зачтено».

##### ***Критерии оценки выполнения контрольных работ***

– оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;

– оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.

– во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

## 1.2. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

### Раздел 1. Алгебра высказываний

#### Вопросы для устного опроса

1. Логика высказываний.
2. Формулы алгебры логики.
3. Тожественные преобразования формул.
4. Эквивалентные преобразования.
5. Приведение формулы к нормальной форме.
6. Нормальные формы: разложение по переменной.

#### Типовые задачи

1. записать логической формулой высказывание;
2. написать формулу для функции, заданной таблицей;
3. построить таблицу истинности функции;
4. определить, является ли формула противоречием;
5. определить, является ли формула тавтологией;
6. построить СКНФ и СДНФ функции;
7. построить СДНФ с помощью равносильных преобразований;
8. упростить формулу, используя равносильные преобразования;
9. найти функцию, двойственную данной;
10. найти минимальную ДНФ и построить релейно-контактную схему;
11. найти многочлен Жегалкина для функции;
12. проверить принадлежность функции классам Поста;
13. проверить полноту системы функций;

#### Задания для контрольной работы

1. Установить истинность высказывания: «если Алексей знаком с Борисом и Борис знаком с Викой, то либо Алексей знаком с Викторией, либо Алексей не знаком с Викторией».
2. Для функции  $f(x, y, z) = (x \sim yz) \rightarrow y$  :
  - 2.1 построить таблицу истинности;
  - 2.2 построить СДНФ;
  - 2.3 построить СКНФ;
  - 2.4 задать многочлен Жегалкина.

#### Тесты

##### Вариант 1.

Укажите правильную таблицу истинности логического высказывания  $a \wedge b$ .

1)

$a$	$b$	$a \wedge b$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2)

$a$	$b$	$a \wedge b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3)

$a$	$b$	$a \wedge b$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

4)

$a$	$b$	$a \wedge b$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

### Вариант 2.

Укажите правильную таблицу истинности логического высказывания  $p \wedge q$ .

1)

$p$	$q$	$p \wedge q$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2)

$p$	$q$	$p \wedge q$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3)

$p$	$q$	$p \wedge q$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

4)

$p$	$q$	$p \wedge q$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

### Вариант 3.

Укажите правильную таблицу истинности логического высказывания  $r \wedge s$ .

1)

$r$	$s$	$r \wedge s$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2)

$r$	$s$	$r \wedge s$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3)

$r$	$s$	$r \wedge s$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

4)

$r$	$s$	$r \wedge s$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

**Вариант 4.**

Укажите правильную таблицу истинности логического высказывания  $q \wedge r$ .

1)

$q$	$r$	$q \wedge r$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2)

$q$	$r$	$q \wedge r$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3)

$q$	$r$	$q \wedge r$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

4)

$q$	$r$	$q \wedge r$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

**Вариант 5.**

Укажите правильную таблицу истинности логического высказывания  $p \wedge s$ .

1)

$p$	$s$	$p \wedge s$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2)

$p$	$s$	$p \wedge s$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3)

$p$	$s$	$p \wedge s$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

4)

$p$	$s$	$p \wedge s$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

## Раздел 2. Алгебра предикатов

### Вопросы для устного опроса

1. предикат: определение, область истинности.

#### Типовые задачи

1. Выяснить, истинны или ложны следующие высказывания:

а)  $\forall n \in N \exists k \in N \ n = 2k$ ;

б)  $\exists n \in N \forall k \in N \ n = 2k$ ;

в)  $\exists n \in N \exists k \in N \ n = 2k$ ;

г)  $\forall n \in N \forall k \in N \ n = 2k$ ;

д)  $\forall x \in R \forall y \in R \exists z \in R \ x + y = z$ ;

е)  $\exists x \in R \forall k \in R \forall c \in R \ kx^2 + c^2 > 0$ .

2. Какие вхождения переменных являются свободными, а какие связанными в следующих формулах:

а)  $\forall x(P(x, y) \rightarrow \forall yQ(y))$ ;

б)  $(\forall xP(x, y) \rightarrow \forall yR(x, y))$ .

#### Задания для контрольной работы

Найти область истинности предиката  $(y \leq 5) \sim \forall x(y > x^2)$ , если  $x \in [-2, 2]$ ,  $y \in R$

#### Тесты

##### Вариант 1.

Укажите правильную запись высказывания: “всякое рациональное число равно самому себе”

1)  $\forall x \in Q \ (x = x)$

2)  $\exists x \in Q \ (x = x)$

3)  $\forall x \in Q, \exists x \in Q \ (x = x)$

4)  $\exists x \in Q, \forall x \in Q \ (x = x)$

**Вариант 2.**

Укажите правильную запись высказывания: “любое рациональное число не больше самого себя”

- 1)  $\forall x \in \mathbf{Q} \ (x \leq x)$
- 2)  $\exists x \in \mathbf{Q} \ (x \leq x)$
- 3)  $\forall x \in \mathbf{Q}, \exists x \in \mathbf{Q} \ (x \geq x)$
- 4)  $\exists x \in \mathbf{Q}, \forall x \in \mathbf{Q} \ (x \leq x)$

**Вариант 3.**

Укажите правильную запись высказывания: “всякое действительное число не меньше самого себя”

- 1)  $\forall x \in \mathbf{R} \ (x \geq x)$
- 2)  $\exists x \in \mathbf{R} \ (x \geq x)$
- 3)  $\forall x \in \mathbf{R}, \exists x \in \mathbf{R} \ (x \leq x)$
- 4)  $\exists x \in \mathbf{R}, \forall x \in \mathbf{R} \ (x \geq x)$

**Вариант 4.**

Укажите правильную запись высказывания: “каково бы ни было действительное число  $y$ , квадрат его неотрицателен”

- 1)  $\forall y \in \mathbf{R} \ (y^2 \geq 0)$
- 2)  $\exists y \in \mathbf{R} \ (y^2 \geq 0)$
- 3)  $\forall y \in \mathbf{R}, \exists y \in \mathbf{R} \ (y^2 \geq 0)$
- 4)  $\exists y \in \mathbf{R}, \forall y \in \mathbf{R} \ (y^2 \geq 0)$

**Вариант 5.**

Укажите правильную запись высказывания: “всякое натуральное число положительно”

- 1)  $\forall x \in \mathbf{N} \ (x > 0)$
- 2)  $\exists x \in \mathbf{N} \ (x > 0)$
- 3)  $\forall x \in \mathbf{N}, \exists x \in \mathbf{N} \ (x > 0)$
- 4)  $\exists x \in \mathbf{N}, \forall x \in \mathbf{N} \ (x > 0)$

**Раздел 3. Элементы теории алгоритмов****Вопросы для устного опроса**

1. машина Тьюринга.

**Типовые задачи**

1. Задана программа машины Тьюринга  $T$  и начальная конфигурация  $P$ . Найти  $T(P)$ .

$$T = \begin{cases} q_1 0 \mapsto q_1 0 R; \\ q_1 1 \mapsto q_2 0 R; \\ q_2 0 \mapsto q_0 1 E; \\ q_2 1 \mapsto q_2 1 R. \end{cases} \quad P = q_1 001001.$$



## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» проводится в форме зачета в 3 семестре в соответствии с графиком учебного процесса. Зачет принимает лектор.

Зачет проводится в устной форме по билетам. Преподавателю предоставляется право помимо теоретических вопросов, давать студентам задачи и примеры, связанные с курсом.

Таким образом, фонд оценочных средств промежуточной аттестации включает:

- вопросы к зачету.

### **2.1. Критерии оценки**

*Критерии оценки знаний студентов на зачёте:*

Оценка «зачтено» предполагает:

- Хорошее знание основных терминов и понятий курса;
- Хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
- Последовательное изложение материала курса;
- Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
- Достаточно полные ответы на вопросы.

Оценка «не зачтено» предполагает:

- Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
- Неумение решать задачи;
- Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
- Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;

### **2.2 Вопросы к зачету**

1. Логика высказываний.
2. Формулы алгебры логики.
3. Тождественные преобразования формул.
4. Эквивалентные преобразования.
5. Приведение формулы к нормальной форме.
6. Нормальные формы: разложение по переменной.
7. Алгебра Жегалкина.
8. Полные системы. Базис.
9. Классы Поста. Теорема о полноте.
10. Релейно-контактные схемы.
11. Совершенные нормальные формы: теоремы о существовании СДНФ и СКНФ.
12. Предикат: определение, область истинности.
13. Машина Тьюринга.

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2015, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).

Составитель

  
 (подпись)

М.В. Грунина