

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Уваров Александр Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2023 16:50:22  
Уникальный программный ключ:  
711a9132de03714c5095fbf720ceaf18d7d7d5b5

**Частное образовательное учреждение  
высшего образования  
БАЛТИЙСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ  
ИНСТИТУТ**

**КАФЕДРА ОБЩИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине (модулю)**

**Дискретная математика с элементами математической логики**

Программы подготовки специалистов среднего звена  
**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Настоящая программа разработана в соответствии с Законом Российской Федерации «Об Образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, на основе требований ФГОС СПО специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. (приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 г. № 1547).

**Составитель:** канд. физ.-мат. наук, доцент Тушкина Т.М.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
15.02.2023 протокол № 6.

Одобрено учебно-методическим советом вуза  
15.02.2023 протокол № 5.

## ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Перечень формируемых компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Алгебра логики	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	Проверочная работа №1
2	Булева алгебра	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	Проверочная работа №2
3	Алгебра Жегалкина	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	Контрольная работа №1
4	Высказывания. Предикаты.	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	Проверочная работа №3
5	Формальные теории	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	Контрольная работа №2

## I. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО:** Контрольная работа №№1-2

**1. Цель:** понимание роли математической логики в любой области человеческой деятельности.

**2. Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.

**3. Сформированность данных компетенций предполагает, что в результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**уметь:**

- формулировать задачи логического характера,
- применять средства математической логики для их решения.

**знать:**

- основные принципы математической логики,
- основные принципы теории множеств,
- основные принципы теории алгоритмов,
- формулы алгебры высказываний,
- методы минимизации алгебраических преобразований,
- основы языка и алгебры предикатов.

**4. Критерии оценивания:**

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении 75% всех заданий, но с недочетами.

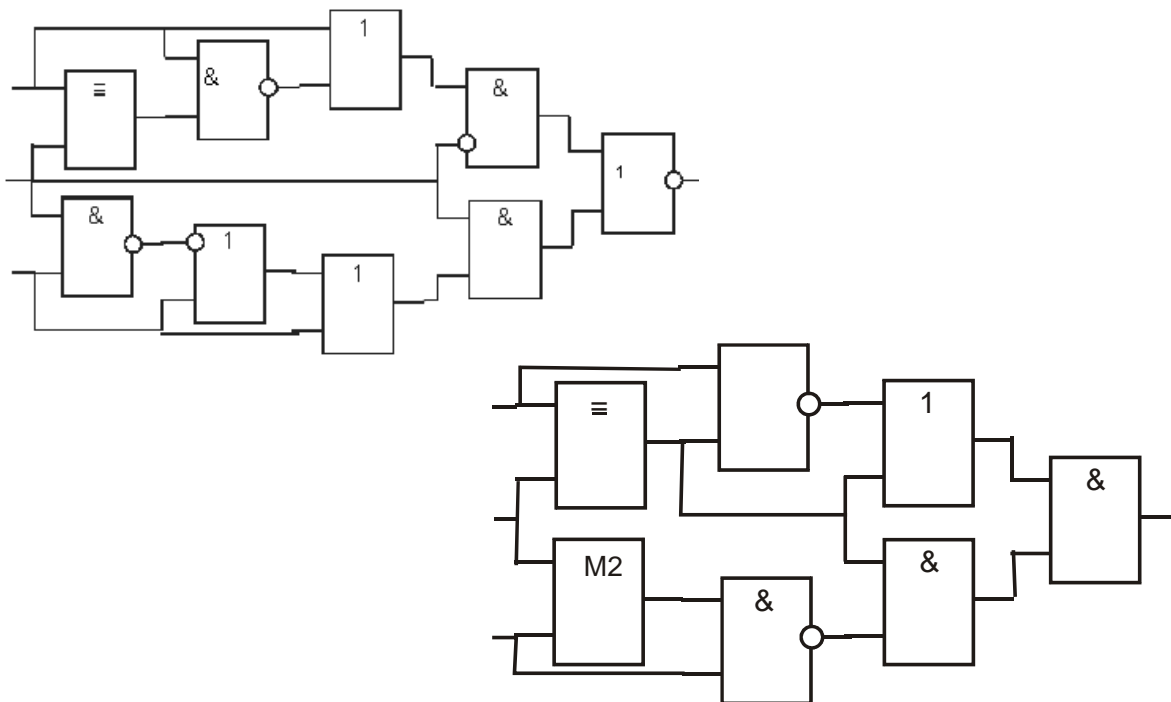
оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или выполнено 2 задания, или ход решения верный, но допущены вычислительные ошибки.

**5. Пример оценочного средства:**

А. Дано логическое уравнение (система уравнений), сколько различных решений оно (она) имеет?

$$\begin{cases} A \wedge B \wedge (D \vee \bar{B}) \wedge (\bar{A} \vee C) = \bar{B} \wedge D \vee \bar{A} \wedge C \\ A \wedge \bar{C} = \bar{B} \vee D \\ (\bar{A} \vee E) \wedge (\bar{B} \vee D) = D \vee B \vee \bar{C} \wedge (E \wedge B \vee C \wedge D) \\ C = \text{ИСТИНА} \end{cases}$$

Б. Дана функциональная схема логического устройства, построить его модель:



## **6. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки**

1. Высказывания и высказывательные формы.
2. Логические формулы. Логические операции.
3. Таблицы истинности логических операций.
4. Алгебра логики. Логические операции. Законы алгебры логики.
5. Тавтологически истинные и тавтологически ложные формулы.
6. Булевы функции. Способы задания функций.
7. Таблицы истинности основных логических операций.
8. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (ДНФ, КНФ). Алгоритм приведения функции к ДНФ и КНФ.
9. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (СДНФ, СКНФ). Алгоритм приведения функции к СДНФ и СКНФ.
10. Тупиковая, сокращенная и минимальная ДНФ. Методы нахождения сокращенной и минимальной ДНФ.

### **➤ ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО: Проверочная работа №№1-3**

**1. Цель:** понимание роли математической логики в любой области человеческой деятельности.

**2. Проверяемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10

**3. Сформированность данных компетенций предполагает, что в результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

#### **уметь:**

- формулировать задачи логического характера,
- применять средства математической логики для их решения.

#### **знать:**

- основные принципы математической логики,
- основные принципы теории множеств,
- основные принципы теории алгоритмов,
- формулы алгебры высказываний,
- методы минимизации алгебраических преобразований,
- основы языка и алгебры предикатов.

#### **4. Критерии оценивания:**

Оценка «отлично» - работа выполнена полностью, без ошибок и недочётов (возможна две неточности, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок).

Оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но имеется не более одной негрубой ошибки и одного недочёта или не более четырёх недочётов.

Оценка «удовлетворительно» - правильно выполнено не менее 2/3 всей работы или допущено не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, не более одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка «неудовлетворительно» - правильно выполнено менее 1/3 всей работы.

#### **5. Пример оценочного средства:**

Некий любитель приключений отправился в кругосветное путешествие на яхте, оснащенной бортовым компьютером. Его предупредили, что чаще всего выходят из строя три узла компьютера — a, b c, и дали необходимые детали для замены. Выяснить, какой именно узел надо заменить, он может по сигнальным лампочкам на контрольной панели. Лампочек тоже три: x, y и z.

Инструкция по выявлению неисправных узлов такова:

- 1) если неисправен хотя бы один из узлов компьютера, то горит по крайней мере одна из лампочек  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ;
- 2) если неисправен узел  $a$ , но исправен узел  $c$ , то загорается лампочка  $u$ ;
- 3) если неисправен узел  $c$ , но исправен узел  $b$ , загорается лампочка  $u$ , но не загорается лампочка  $x$ ;
- 4) если неисправен узел  $b$ , но исправен узел  $c$ , то загораются лампочки  $x$  и  $y$  или не загорается лампочка  $x$ ;
- 5) если горит лампочка  $x$  и при этом либо неисправен узел  $a$ , либо все три узла  $a$ ,  $b$ ,  $c$  исправны, то горит и лампочка  $u$ .

В пути компьютер сломался. На контрольной панели загорелась лампочка  $x$ . Тщательно изучив инструкцию, путешественник починил компьютер. Какие узлы заменил путешественник?

#### **6. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки**

1. Схемы из функциональных элементов.
2. Логическое следование формул. Правильные и неправильные аргументы.
3. Способы проверки правильности аргумента.
4. Правила вывода.
5. Предикаты. Классификация предикатов.
6. Формулы логики предикатов. равносильные преобразования формул.
7. Операции над предикатами (логические операции, кванторы).
8. Предваренная нормальная форма.

### **II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

- **Форма проведения промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.
- **Процедура проведения промежуточной аттестации:** итоговая контрольная работа.

#### **Перечень примерных вопросов, письменных заданий и других материалов для промежуточной аттестации:**

1. Понятие высказывания и логические операции над высказываниями.
2. Проблемы аксиоматического исчисления высказывания: разрешимость и непротиворечивость; проблема полноты и независимости.
3. Понятие формулы алгебры логики и равносильные формулы.
4. Понятие предикатов. Пример.
5. Основные равносильности алгебры логики.
6. Логические операции над предикатами.
7. Алгебра логики. Равносильности, выражающие одни операции через другие.
8. Законы алгебры логики.
9. Понятие формулы логики предикатов.
10. Основные законы булевой алгебры логики.
11. Равносильные формулы логики предикатов.
12. Функции алгебры логики и их представление в виде формул.
13. Предваренная нормальная форма.
14. Законы двойственности для формул алгебры логики.
15. Совершенные нормальные формы: СДНФ и СКНФ.
16. Прямая, обратная и противоположная теоремы.
17. Проблемы разрешимости формул алгебры логики.
18. Области истинности предикатов.
19. Применение алгебры логики.
20. Система аксиом исчисления высказываний.
21. Определение доказуемой формулы.
22. Аксиомы исчисления высказываний.

23. Понятие алгоритма и его характерные черты.
24. Правила вывода исчисления высказываний. Правила подстановки. Правила заключения.
25. Разрешимые и перечислимые множества.
26. Произвольные правила вывода.
27. Понятие предиката.
28. Суперпозиция функций.
29. Понятие выводимости формул в исчислении высказываний.

**Вариант для контрольной работы:**

1. Приведите к ДНФ, КНФ, СКНФ, СДНФ  $(X \vee Z) \& (X \rightarrow Y)$ .
2. Приведите к более простой форме  $(A \rightarrow (A \rightarrow B)) \rightarrow (A \rightarrow B)$ .
3. Постройте полином Жегалкина  $X \& (X \rightarrow Y) \& (X \vee Y)$ .
4. Составьте таблицу истинности  $(X \sim (Y \vee Z)) \sim (X \sim (Y \vee Z))$ .
5. Решите задачу:

Андрей, Бронислав и Борис живут в Балашихе, Архангельске и Белгороде. Один из них аптекарь - бухгалтер, другой - аптекарь, третий - агроном. У кого какая профессия, если: 1) Борис бывает в Балашихе лишь наездами и то весьма редко, хотя все его родственники живут в этом городе; 2) У двоих из людей названия профессий и городов, в которых они живут, начинаются с той же буквы, что и имена; 3) Жена аптекаря доводится Борису младшей сестрой.