

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по ЕН.02 Элементы математической логики
(3 курс, 6 семестр 2022-2023 уч. г.)**

Форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Описательная часть: экзаменационный билет содержит одно теоретическое и два практических задания

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

1. Выполните действия: AB , AB , $A \setminus B$, $B \setminus A$:

$$A = \{0; 1; 2,72; 3; 4,2; 9; 75\},$$

$$B = \{0,75; 1; 1,73; 4,2; 5; 8,8\}. \text{ Найдите численности полученных множеств.}$$

2. Запишите декартово произведение множеств A и B . $A = \{0; 1\}$, $B = \{m; n; r\}$.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно первое задание
4	Выполнены 2 задания, допущены недочеты.
5	Выполнены верно все задания

Задание №2

1. Орграф задан матрицей смежности. Построить диаграмму этого графа. Указать степени вершин графа. Постройте матрицу инцидентности этого графа.

000100

001101

011010

110001

001011

010110

2. Найдите объединение и пересечение графов. Дайте определение каждой операции.

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено верно одно из заданий
4	Задания выполнены с недочетами. Или одно из заданий выполнено не полностью, но не менее 50%
5	Задания выполнены верно.

Задание №3

Задание 1. Пятьдесят лучших студенто колледжа наградили за успехи поездкой в Англию и Германию. Из них 5 не владели ни одним разговорным иностранным языком,

34 знали английский язык и 27 немецкий язык.

Сколько студентов владели двумя разговорными иностранными языками?

Задание 2. Каждый студент группы программистов занимается в свободное время либо в НСО, либо спортом. Сколько студентов в группе, если 23 увлекаются спортом,

12 занимаются в НСО, а 7 совмещают занятия в НСО и увлечение спортом?

Задание 3. Запишите декартово произведение множеств А и В. $A = \{0; 1\}$, $B = \{m; n; r\}$.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание
4	выполнено верно два задания
5	выполнены верно все задания

Задание №4

1. Исходя из определения равенства множеств и операций над множествами, доказать тождество и проверить его с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

$$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$$

2. Найти $A \cup B$; $A \cap B$; $A \times B$; $B \times A$; $A \setminus B$. $A = \{4; 6; 8\}$; $B = \{6; 10; 14\}$

3. Даны множества М, Р, Т. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если $M = \{3; 7; 8; 6; 0\}$; $P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}$; $T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}$.

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание
4	выполнено верно два задания или три задания с недочетами.

5	выполнены верно все задания
---	-----------------------------

Задание №5

Перечислите и дайте определение основным операциям над высказываниями. Приведите таблицы истинности для каждой операции.

Оценка	Показатели оценки
3	Перечислены все операции и даны им определения.
4	Перечислены все операции и даны им определения. Построены таблицы истинности, но допущены недочеты
5	Дан полный ответ

Задание №6

1. Установить логическую структуру следующих предложений и записать их на языке логики высказываний:

- Если металл нагревается, он плавится.
- Неправда, что философские споры неразрешимы.
- Деньги - продукт стихийного развития товарных отношений, а не результат договоренности или какого-либо иного сознательного акта.

2. Записать логической формулой следующее высказывание: если на улице дождь, то нужно взять с собой зонт или остаться дома.

Оценка	Показатели оценки
3	верно выполнено одно задание
4	выполнено два задания с недочетами
5	выполнены верно два задания

Задание №7

По заданной функции постройте таблицу истинности, приведите функцию к минимальной ДНФ:

$$1. F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \vee \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot (x_1 \vee x_2)$$

$$2. F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \vee x_2 \vee x_1 \cdot x_3 \vee \overline{x_1} \cdot x_2$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание
4	выполнено два задания с недочетами
5	выполнено верно два задания

Задание №8

По данным таблицы истинности: 1) составить СКНФ и СДНФ; 2) минимизировать СДНФ при помощи карты Карно; 3) построить полином Жегалкина

X	Y	f
0	0	1
0	0	0
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	1
1	1	0

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание
4	выполнено два или три задания, но в них допущены ошибки
5	выполнены верно все задания

Задание №9

Перечислите равносильности, выражающие основные законы алгебры логики.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно перечислено более половины равносильностей
4	Перечислены все равносильности, допущены несущественные ошибки
5	Выполнено верно

Задание №10

Перечислите критерии полноты системы. Доказать полноту системы функций:

$$x \vee y, \bar{x}$$

Оценка	Показатели оценки
3	верно перечислены критерии полноты, правильно определены хотя бы 2 свойства
4	верно перечислены критерии полноты, правильно определены 4 свойства
5	решены полностью все задания

Перечень практических заданий:

Задание №1

3. В классе 36 человек. Ученики этого класса посещают математический, физический и химический кружки, причем математический кружок посещают 18 человек, физический - 14 человек, химический - 10. Кроме того, известно, что 2 человека посещают все три кружка, 8 человек - и математический и физический, 5 и математический и химический, 3 - и физический и химический. Сколько учеников класса не посещают никаких кружков?

Оценка	Показатели оценки
3	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма
4	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. При решении допущены недочеты
5	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. Решение с пояснениями с помощью символики теории множеств

Задание №2

В шахматном кружке занимаются 16 человек. Сколькими способами тренер может выбрать из них для предстоящего турнира:

- команду из четырех человек;
- команду из четырех человек, указав при этом, кто из членов команды будет играть на первой, второй, третьей и четвертой досках?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих пунктах. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих пунктах. Верно произведены вычисления.

Задание №3

Доказать равносильность с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований: $\overline{x \rightarrow y} = x\bar{y}$

Доказать тождественную истинность формулы: $A \equiv x \rightarrow (y \rightarrow x)$

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено верно одно из заданий
4	Решены оба задания, но в них допущены несущественные ошибки
5	Решены полностью оба задания

Задание №4

Кратко охарактеризовать метод математической индукции. Докажите методом математической

индукции, что $n^3 + 5n$ делится на 3

Оценка	Показатели оценки
3	правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции
4	задание выполнено, но допущены недочеты
5	выполнено верно и в полном объеме

Задание №5

3. В отделе работает 15 женщин и 13 мужчин. На конференцию нужно сформировать группу из трех человек. Сколькими способами можно это сделать, если:

- а) в группу обязательно входит начальник отдела;
- б) все члены этой группы должны быть женщины;
- в) в группе должны быть 1 женщина и 2 мужчин?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации хотя бы в одном из пунктов или верно решен один из пунктов.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определены виды комбинаций в двух пунктах. Верно произведены вычисления в двух пунктах.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определены виды комбинации. Верно выполнены вычисления.