

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Загвоздина Любовь Генриховна
Должность: Директор
Дата подписания: 07.06.2022 13:43:11
Уникальный программный ключ:
8ea9eca0be4f6fdd53da06ef676b3f826e1460eb

Министерство образования и науки Челябинской области
Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«Челябинский колледж Комитент»
(АНОПО «Челябинский колледж Комитент»)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.04 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

Специальность: 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Квалификация выпускника: Техник - программист

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	3
1.1. Область применения	3
1.2. Планируемые результаты освоения компетенций	4
1.3. Показатели оценки результатов обучения	6
2. Задания для контроля и оценки результатов	6
3. Критерии оценивания	8

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (далее – Фонд оценочных средств) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины ЕН.04 Дискретная математика основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – образовательной программы) по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Дисциплина ЕН.04 Дискретная математика изучается в течение одного семестра. Форма аттестации по семестрам.

Семестр	Форма аттестации
пятый	Дифференцированный зачет

В результате освоения дисциплины ЕН.04 Дискретная математика обучающийся должен *уметь*:

- применять методы дискретной математики;
- строить таблицы истинности для формул логики;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа;
- выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;
- выполнять операции над предикатами;
- исследовать бинарные отношения на заданные свойства;
- выполнять операции над отображениями и подстановками;
- выполнять операции в алгебре вычетов;
- применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов;
- генерировать основные комбинаторные объекты;
- находить характеристики графов

знать:

- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста;
- основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- логику предикатов, бинарные отношения и их виды;
- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам;
- метод математической индукции;
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основы теории графов;
- элементы теории автоматов.

Перечень формируемых компетенций

Общие компетенции (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.2. Показатели оценки результатов обучения

Содержание дисциплины	Результаты обучения (ОК, ПК)	Вид контроля	Наименование оценочного средства/форма контроля
5 семестр			
Тема 1.1 Логика высказываний	ОК 01.- ОК 09	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 1.2 Основные классы функций	ОК 01.- ОК 09	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 2.1 Основные понятия теории множеств	ОК 01.- ОК 09	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 2.3 Логика предикатов	ОК 01.- ОК 09	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3.1 Метод математической индукции	ОК 01.- ОК 09	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3.2 Элементы комбинаторного анализа	ОК 01.- ОК 09	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 3.3 Бином Ньютона	ОК 01.- ОК 09	Текущий	Проверка и оценивание решения задач
Тема 1.1. – 3.3.	ОК 01.- ОК 09	Промежуточный	Дифференцированный зачёт

2. Задания для контроля и оценки результатов

2.1. Задания для текущего контроля

2.2. Задания для промежуточного контроля

Тема 1.1 Логика высказываний

Практическое занятие Составление и построение таблиц истинности формулы.

Цель: приобретение практических навыков по составлению и построению таблиц истинности формулы

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

- Построить таблицы истинности для данных формализованных высказываний.

1 вариант $a \wedge b \rightarrow c \vee b$

2 вариант $a \vee c \wedge b \leftrightarrow a$

3 вариант $(a \vee b) \wedge (a \vee c)$

4 вариант $a \rightarrow b \rightarrow c \leftrightarrow a$

5 вариант $(b \rightarrow a) \wedge (a \rightarrow c)$

6 вариант $a \leftrightarrow b \rightarrow c \vee b$

7 вариант $a \wedge c \rightarrow b \wedge c$

8 вариант $a \wedge b \wedge c \leftrightarrow b$

9 вариант $a \vee c \rightarrow b \wedge c$

10 вариант $(a \leftrightarrow b) \rightarrow (b \rightarrow c)$

- Упростить данные формализованные высказывания.

1 вариант $a \wedge b \rightarrow c \vee b$

2 вариант $a \vee c \wedge b \leftrightarrow a$

3 вариант $(a \vee b) \wedge (a \vee c)$

4 вариант $a \rightarrow b \rightarrow c \leftrightarrow a$

5 вариант $(b \rightarrow a) \wedge (a \rightarrow c)$

6 вариант $a \leftrightarrow b \rightarrow c \vee b$

7 вариант $a \wedge c \rightarrow b \wedge c$

8 вариант $a \wedge b \wedge c \leftrightarrow b$

9 вариант $a \vee c \rightarrow b \wedge c$

10 вариант $(a \leftrightarrow b) \rightarrow (b \rightarrow c)$

Тема 1.2 Основные классы функций

Практическое занятие Решение задач по теме «Булевы функции».

Цель: приобретение практических навыков по решению задач по теме «Булевы функции».

Ход занятия:

1. Организационный момент

2. Устный фронтальный опрос

Что понимают в математической логике под высказыванием?

Какие действия выполняются над высказываниями?

Что называют алгеброй Буля?

Законы алгебры Буля

3. Решение задач

Решение задач:

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\overline{(\overline{A \Rightarrow B})} \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A})$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(x \wedge y) \oplus (x \wedge z) \text{ и } x \wedge (y \oplus z)$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\overline{z} \oplus x) \vee (\overline{z} | (y \vee \overline{x})) = x \wedge (y \oplus z)$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\left(\overline{(\overline{A \wedge B})} \Rightarrow A \right) \Leftrightarrow (A \downarrow B)$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$x | (y \wedge z) \text{ и } (x | y) \oplus (x | z)$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\bar{z} \vee y) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x}) = x \wedge y$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\left(\overline{(A \wedge B) \Rightarrow A} \right) \Leftrightarrow (A \vee B)$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$x|(y \rightarrow z) \text{ и } (x|y) \rightarrow (x|z)$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\bar{z} \Rightarrow y) \Leftrightarrow (\bar{z} \vee \bar{x}) = x \oplus y$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$(\bar{z} \vee y) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$\left(\overline{(A \wedge B) \Rightarrow A} \right) \text{ и } A \vee B$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\bar{z} \vee y) \wedge (\bar{z} \oplus \bar{x}) = x \Rightarrow y$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$\overline{(A \Rightarrow B)} \Leftrightarrow (\bar{B} \wedge \bar{A}) \text{ и } ((A \Rightarrow B) \wedge \bar{B}) \Rightarrow A$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\bar{z} \vee y) \oplus (\bar{z} \oplus \bar{x}) = x|y$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$((x \downarrow y) \rightarrow z) \oplus y$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(x|y) \rightarrow (x|z) \text{ и } (\bar{z} \vee y) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\bar{z} \vee y) \rightarrow (\bar{z}|(y \vee \bar{x})) = x \wedge y$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\overline{((A \vee B) \wedge B) \Rightarrow A}$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$x|(y \Rightarrow z) \text{ и } (x|y) \vee (x|z)$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\bar{z} \Leftrightarrow y) \Leftrightarrow (\bar{z}|(y \oplus \bar{x})) = z \wedge y$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\overline{(z \rightarrow x) \Leftrightarrow (y|x)}$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$\overline{(A \Rightarrow B)} \vee (\bar{B} \wedge \bar{A}) \text{ и } ((A \Rightarrow B) \wedge \bar{B}) \oplus A$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\bar{z} \vee x) \Leftrightarrow (\bar{z}|(y \vee \bar{x})) = y$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\left(A \vee B \wedge \overline{A} \right) \Leftrightarrow A$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(x \wedge y) \vee (x \wedge z) \text{ и } x \oplus (y \vee z)$$

3. Решить булево уравнение:

$$(x \vee \overline{y}) \rightarrow (\overline{z} \leftrightarrow \overline{x}) = 1$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\overline{(x|\overline{y})} \oplus (\overline{z} \rightarrow \overline{x})$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$\overline{(A \Rightarrow B)} \vee (\overline{B} \wedge \overline{A}) \text{ и } ((A \Rightarrow B) \oplus \overline{B}) \vee A$$

3. Решить булево уравнение:

$$((A \vee B) \oplus \overline{B}) \Rightarrow A = 0$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\overline{((A \vee B) \wedge B)} \Rightarrow A$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$x|(y \oplus z) \text{ и } (x|y) \vee (x|z)$$

3. Решить булево уравнение:

$$\overline{(A \vee B)} \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A}) = 0$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\overline{(z \rightarrow x)} \Leftrightarrow \overline{(y|x)}$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$\overline{(A \vee B)} \vee (\overline{B} \wedge \overline{A}) \text{ и } ((A \vee B) \oplus \overline{B}) \Rightarrow A$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\overline{z} \oplus y) \vee (\overline{z} |(y \vee \overline{x})) = x \wedge y$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$(x|\overline{y}) \oplus (\overline{z} \rightarrow x)$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$\overline{(A \oplus B)} \Leftrightarrow (\overline{B} \oplus \overline{A}) \text{ и } A \Rightarrow ((A \vee B) \wedge \overline{B})$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\overline{z} \Rightarrow y) \oplus (\overline{z} |(y \vee \overline{x})) = x \oplus y$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$(x \wedge y) \oplus (x \wedge z)$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$\overline{(A \Rightarrow B)} \wedge (\overline{B} \Leftrightarrow \overline{A}) \text{ и } ((A \Rightarrow B) \wedge \overline{B}) \oplus A$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\overline{z} \Leftrightarrow y) \vee (\overline{z} |(z \vee \overline{x})) = x \Rightarrow z$$

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$(x|y) \rightarrow (x|z)$$

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(\overline{A \wedge B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \oplus \overline{A}) \text{ и } (A \vee B) \oplus (A \oplus \overline{B})$$

3. Решить булево уравнение:

$$(\overline{z} \oplus y) \Rightarrow (\overline{z} | (y \vee \overline{x})) = z$$

Тема 2.1 Основные понятия теории множеств

Практическое занятие Выполнение операций над множествами (часть 1)

Цель: приобретение практических навыков по выполнению операций над множествами

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос

Что понимают под множеством?

Способы задания множеств.

Какое множество называют пустым? Универсальным?

Действия над множествами.

Законы действий над множествами.

3. Решение задач

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{7; 8; 9\}; B = \{7; 8; 10\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup A) = ABC \cup AB \cup AC \cup BC$$

3. Найти пересечение, объединение, разность множеств А и В, В и А. Определить мощность данных множеств, записать все подмножества множества А.

1 вариант $A = \{-1, 0, 3\}$, $B = \{0, 2, 3, 4\}$

2 вариант $A = \{-2, 5, 3\}$, $B = \{0, 5, 6, 7\}$

3 вариант $A = \{-1, 0, 1\}$, $B = \{0, 1, 2, 3\}$

4 вариант $A = \{1, 0, 5\}$, $B = \{0, 5, 7, 9\}$

5 вариант $A = \{-2, -1, 3\}$, $B = \{0, 2, 3, 5\}$

6 вариант $A = \{-3, 0, 3\}$, $B = \{0, 3, 4, 5\}$

7 вариант $A = \{-1, 3, 7\}$, $B = \{1, 2, 3, 7\}$

8 вариант $A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{0, 2, 3, 4\}$

9 вариант $A = \{-4, 0, 4\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$

10 Вариант $A = \{-1, 0, 5\}$, $B = \{0, 1, 3, 5\}$

4. Решить задачи:

Задача № 1. В классе 35 учеников. Каждый из них пользуется хотя бы одним из видов городского транспорта: метро, автобусом и троллейбусом. Всеми тремя видами транспорта пользуются 6 учеников, метро и автобусом – 15 учеников, метро и троллейбусом – 13 учеников, троллейбусом и автобусом – 9 учеников. Сколько учеников пользуются только одним видом транспорта?

Задача № 2. Каждый из 35 шестиклассников является читателем, по крайней мере, одной из двух библиотек: школьной и районной. Из них 25 человек берут книги в школьной библиотеке, 20 – в районной.

Сколько шестиклассников: 1. Являются читателями обеих библиотек; 2. Не являются читателями районной библиотеки; 3. Не являются читателями школьной библиотеки; 4. Являются читателями только районной библиотеки; 5. Являются читателями только школьной библиотеки?

Задача № 3. Из сотрудников фирмы 16 побывали во Франции, 10 – в Италии, 6 – в Англии; в Англии и Италии – 5; в Англии и Франции – 6; во всех трех странах – 5 сотрудников.

Сколько человек посетили и Италию, и Францию, если всего в фирме работают 19 человек, и каждый из них побывал хотя бы в одной из названных стран?

Задача №4. В трёх группах 70 студентов. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 студентов из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок и хор. Сколько студентов не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке? Сколько студентов заняты только спортом?

Задача №5. Часть жителей нашего дома выписывают только газету «Комсомольская правда», часть – только газету «Известия», а часть – и ту, и другую газету. Сколько процентов жителей дома выписывают обе газеты, если на газету «Комсомольская правда» из них подписаны 85%, а на «Известия» – 75%?

Задача №6. Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

Задача №7. В футбольной команде «Спартак» 30 игроков, среди них 18 нападающих, 11 полузащитников, 17 защитников и вратари. Известно, что трое могут быть нападающими и защитниками, 10 защитниками и полузащитниками, 6 нападающими и защитниками, а 1 и нападающим, и защитником, и полузащитником. Вратари не заменимы. Сколько в команде «Спартак» вратарей?

Задача №8. В магазине побывало 65 человек. Известно, что они купили 35 холодильников, 36 микроволновок, 37 телевизоров. 20 из них купили и холодильник и микроволновку, 19 – и микроволновку, и телевизор, 15 – холодильник и телевизор, а все три покупки совершили три человека. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?

Контрольное решение задач:

Задание 1.

1 вариант.

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

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

2 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{a; o; b\}; B = \{1; 2; 3\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$A \cup AB \cup BC = (A \cup B)(A \cup C)$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{-2; -3; 0; 1; 3; 5\}; \quad P = \{x \mid x \in R; -3 < x < 3\}; \quad T = \{0; 1; 2; 3; 4; 6\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

3 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{a; b; c\}; B = \{d; e; f\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$AC \cup BC \cup CD = (A \cup C)(B \cup C)(C \cup D)$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cap P) \setminus T$, если

$$M = \{x \mid x \in N; -5 \leq x < 5\}; \quad P = \{x \mid x \in R; x \in (-1; 3]\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 5 \leq x \leq 7\}$$

4 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{3, 7, 11, d\}, B = \{7, 11, d\}$,

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

5 вариант. 1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$.

$$A = \{3, 4, o\}, \quad B = \{1, 3, 4, i, o\}$$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

6 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{4; 6; 8\}; B = \{2, a\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

7 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{6, t, 5\}; B = \{6; 10; 14\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 5; 8; 6; 10\}; \quad P = \{x | x \in R; 3 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

8 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{4; 6; 8\}; B = \{10, h\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{1; 4; 5; 6\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

9 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{10, h\}; B = \{6; 10; 14\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$AC \cup BC \cup BD = (A \cup B)(B \cup C)(C \cup D)$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 4 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

10 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{4; 6; 8\}; B = \{10, h\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

Тема 2.2 Бинарные отношения и соответствия

Практическое занятие Решение задач на подстановки

Цель: приобретение практических навыков по решению задач на подстановки

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Задание 1

1 Найти элементы бинарного отношения $R = \{(a,b) \mid b \text{ кратно } a\}$ из множества A во множество B . Отношение R задать с помощью перечисления пар и матрицей. Определить обратное отношение.

2 На множестве A задано бинарное отношение R . Указать элементы отношения R , записать матрицу отношения R , определить, является ли R отношением эквивалентности.

3 Определить свойства бинарного отношения Q , заданного на данном множестве с обоснованием.

4 Определить тип заданного отношения W .

5 Определить, является ли заданное отношение функцией, если да, то является ли она тотальной, сюръекцией, инъекцией, биекцией

Задание 2

1. $A = \{2; 3; 9; 15; 16\};$
 $B = \{20; 36; 45; 64\}$
2. $A = \{2; 6; 7; 11; 20\};$
 $B = \{20; 36; 42; 140\}$
3. $A = \{2; 3; 6; 7; 12\};$
 $B = \{6; 16; 42; 60\}$
4. $A = \{1; 4; 9; 10; 12\};$
 $B = \{20; 36; 45; 72\}$
5. $A = \{1; 2; 3; 10; 15\};$
 $B = \{3; 8; 30; 90\}$
6. $A = \{2; 3; 9; 11; 17\};$
 $B = \{6; 18; 44; 51\}$
7. $A = \{1; 4; 7; 20; 25\};$
 $B = \{20; 36; 50; 125\}$
8. $A = \{2; 3; 7; 8; 13\};$
 $B = \{20; 39; 42; 72\}$

9. $A = \{2; 5; 6; 7; 10\};$
 $B = \{6; 16; 40; 140\}$
10. $A = \{3; 5; 10; 11; 20\};$
 $B = \{20; 35; 44; 80\}$
11. $A = \{2; 7; 8; 12; 22\};$
 $B = \{20; 35; 48; 66\}$
12. $A = \{2; 3; 8; 9; 15\};$
 $B = \{6; 16; 45; 90\}$
13. $A = \{3; 4; 5; 11; 12\};$
 $B = \{12; 36; 45; 72\}$

Задание 3

1. $A = \{2, 3, 4, 5\}$ $R = \{(a, b) \mid a < b\}$
2. $A = \{12, 13, 14, 15\}$ $R = \{(a, b) \mid a > b\}$
3. $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $R = \{(a, b) \mid a \leq b\}$
4. $A = \{6, 7, 8, 9\}$ $R = \{(a, b) \mid a \geq b\}$
5. $A = \{2, 3, 4, 7\}$ $R = \{(a, b) \mid a \text{ кратно } b\}$
6. $A = \{5, 6, 10, 18\}$ $R = \{(a, b) \mid b \text{ кратно } a\}$
7. $A = \{2, 4, 6, 8\}$ $R = \{(a, b) \mid a : b \text{ - четное}\}$
8. $A = \{1, 2, 4, 6\}$ $R = \{(a, b) \mid a : b \text{ - четное}\}$
9. $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $R = \{(a, b) \mid a - b < 1\}$
10. $A = \{2, 4, 16, 22\}$ $R = \{(a, b) \mid (a + b) \text{ кратно } 6\}$
11. $A = \{2, 4, 8, 10\}$ $R = \{(a, b) \mid (a - b) \text{ кратно } 3\}$
12. $A = \{2, 3, 4, 5\}$ $R = \{(a, b) \mid b - a < 1\}$
13. $A = \{1, 2, 5, 7\}$ $R = \{(a, b) \mid (a + b) \text{ кратно } 3\}$
14. $A = \{2, 6, 10, 14\}$ $R = \{(a, b) \mid (a + b) \text{ кратно } 4\}$
15. $A = \{2, 6, 18, 30\}$ $R = \{(a, b) \mid a : b \text{ - нечетное}\}$
16. $A = \{3, 9, 21, 27\}$ $R = \{(a, b) \mid a : b \text{ - нечетное}\}$
17. $A = \{1, 3, 7, 9\}$ $R = \{(a, b) \mid (a + b) \text{ кратно } 4\}$
18. $A = \{2, 4, 16, 22\}$ $R = \{(a, b) \mid (a + b) \text{ кратно } 3\}$
19. $A = \{6, 7, 8, 9\}$ $R = \{(a, b) \mid b - a < 1\}$ 20 $A = \{1, 4, 7, 10\}$ $R = \{(a, b) \mid (a - b) \text{ кратно } 3\}$
20. $A = \{3, 9, 15, 21\}$ $R = \{(a, b) \mid (a + b) \text{ кратно } 6\}$
21. $A = \{5, 6, 7, 8\}$ $R = \{(a, b) \mid a - b < 1\}$
22. $A = \{4, 8, 16, 20\}$ $R = \{(a, b) \mid a : b \text{ - четное}\}$
23. $A = \{3, 6, 12, 18\}$ $R = \{(a, b) \mid a : b \text{ - четное}\}$

Задание 4

- 1 Отношение «не равно» на множестве действительных чисел
- 2 Отношение «больше» на множестве действительных чисел
- 3 Отношение «меньше или равно» на множестве действительных чисел
- 4 Отношение «больше или равно» на множестве действительных чисел
- 5 Отношение «остатком от деления нацело» на множестве действительных чисел
- 6 Отношение «быть делителем» на множестве действительных чисел
- 7 Отношение «подобия» на множестве треугольников
- 8 Отношение «равенства» на множестве треугольников
- 9 Отношение «быть старше» на множестве людей
- 10 Отношение «быть руководителем» на множестве людей
- 11 Отношение «быть однокурсником» на множестве людей
- 12 Отношение «быть соседом» на множестве людей
- 13 Отношение «быть братом» на множестве людей
- 14 Отношение «быть отцом» на множестве людей
- 15 Отношение «быть ровесником» на множестве людей
- 16 Отношение «быть моложе» на множестве людей
- 17 Отношение «коллинеарности» на множестве векторов

- 18 Отношение «ортогональности» на множестве векторов
 19 Отношение «быть конкурентом» на множестве людей
 20 Отношение «быть другом» на множестве людей
 21 Отношение «не равно» на множестве натуральных чисел
 22 Отношение «больше» на множестве натуральных чисел
 23 Отношение «меньше или равно» на множестве натуральных чисел
 24 Отношение «больше или равно» на множестве натуральных чисел

Тема 2.3 Логика предикатов

Практическое занятие Решение задач по теме «Предикаты»

Цель: приобретение практических навыков по решению задач на предикаты

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

На множестве $M = \{1, 2, 3, \dots, 15\}$ заданы предикаты: $A(x)$ – « x – чётное число», $B(x)$ – « x делится нацело на 3», $C(x)$ – « x – число простое», $D(x)$ – « x не делится на 5».

Найти и изобразить при помощи диаграмм Эйлера-Венна множества истинности предикатов $A(x)$, $B(x)$, $C(x)$, $D(x)$ и следующих сложных предикатов:

1. а) $A(x) \vee \overline{B(x)}$; б) $A(x) \wedge C(x) \wedge D(x)$; в) $D(x) \rightarrow A(x)$.
2. а) $B(x) \wedge D(x)$; б) $B(x) \vee A(x) \vee D(x)$; в) $\overline{C(x)} \rightarrow B(x)$.
3. а) $\overline{C(x)} \vee A(x)$; б) $A(x) \wedge B(x) \wedge C(x)$; в) $B(x) \rightarrow D(x)$.
4. а) $\overline{D(x)} \wedge C(x)$; б) $B(x) \vee \overline{C(x)} \vee D(x)$; в) $\overline{A(x)} \rightarrow C(x)$.
5. а) $B(x) \vee C(x)$; б) $\overline{A(x)} \wedge B(x) \wedge D(x)$; в) $C(x) \rightarrow D(x)$.
6. а) $\overline{A(x)} \vee D(x)$; б) $B(x) \wedge C(x) \wedge A(x)$; в) $D(x) \rightarrow \overline{B(x)}$.
7. а) $C(x) \wedge B(x)$; б) $A(x) \vee \overline{B(x)} \vee D(x)$; в) $A(x) \rightarrow C(x)$.
8. а) $\overline{B(x)} \vee D(x)$; б) $A(x) \wedge \overline{C(x)} \wedge B(x)$; в) $DB(x) \rightarrow A(x)$.
9. а) $A(x) \vee C(x)$; б) $B(x) \wedge C(x) \wedge \overline{D(x)}$; в) $\overline{C(x)} \rightarrow D(x)$.
10. а) $\overline{C(x)} \wedge D(x)$; б) $\overline{A(x)} \wedge B(x) \wedge C(x)$; в) $\overline{D(x)} \rightarrow B(x)$.

Тема 3.1 Метод математической индукции

Практическое занятие Решение задач по методу математической индукции

Цель: приобретение практических навыков по решению задач по методу математической индукции

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Задание 1

Доказать, что для любого натурального n справедливо равенство:

$$1+2+3+4+\dots+n=\frac{n(n+1)}{2}$$

Задание 2

Доказать, что $6^{2^n}-1$ кратно 35.

Задание 3

Доказать справедливость неравенства $2^n > 2n+1$

4. Контрольное выполнение заданий

Вариант 1

Задание 1. $4+9+14+\dots+(5n-1)=\frac{n(5n+3)}{2}$

Задание 2. $\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{(2n-1)(2n+1)} = \frac{n}{2n+1}$

Вариант 2

Задание 1. $2+6+10+\dots+2(2n-1)=2n^2$

Задание 2. $\frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} = \frac{n}{3n+1}$

Вариант 3

Задание 1. $1^3+2^3+3^3+\dots+n^3=\frac{n^2(n+1)^2}{4}$

Задание 2. $\frac{1}{2 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 11} + \dots + \frac{1}{(3n-1)(3n+2)} = \frac{n}{6n+4}$

Вариант 4

Задание 1. $3+9+27+\dots+3^n=\frac{3}{2}(3^n-1)$

Задание 2. $\frac{1}{1 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 9} + \frac{1}{9 \cdot 13} + \dots + \frac{1}{(4n-3)(4n+1)} = \frac{n}{4n+1}$

Тема 3.2 Элементы комбинаторного анализа

Практическое занятие Решение задач по комбинаторным формулам без повторов

Цель: приобретение практических навыков по решению задач по комбинаторным формулам без повторов

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос

Что такое n факториал? Его обозначение.

Дайте определение размещения и запишите формулу размещения из n элементов по m элементов.

Дайте определение перестановки и запишите формулу перестановки из n различных элементов.

Дайте определение сочетания и запишите формулы сочетания из n элементов по m элементов

3. Решение задач

1. Сколькими способами можно обозначить вершины данного треугольника, используя буквы А, В, С, D и E?

2. Научное общество состоит из 25 человек. Надо выбрать президента общества, вице-президента, ученого секретаря и казначея. Сколькими способами может быть сделан этот выбор, если каждый член общества может занимать лишь один пост?
3. Сколько трехзначных чисел (без повторения цифр в записи числа) можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6?
4. Сколько четырехзначных чисел, в которых нет одинаковых цифр, можно составить из цифр:
- а) 1, 3, 5, 7, 9?
б) 0, 2, 4, 6, 8?

Тема 3.3 Бином Ньютона

Практическое занятие Треугольник Паскаля Бином Ньютона

Цель: приобретение практических навыков по выполнению практической работы

Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос
3. Решение задач

Задание 1_Найти третий член разложения $(4a + 3b)^3$

Задание 2_Разложить по формуле бином куб разности $(2a - b)^3$

Задание 3 Замените * одночленом, чтобы получилось верное равенство:

- 1) $(* - b)^3 = 27 - 27b + 9b^2 - b^3$
- 2) $(2a + *)^2 = 4a^2 + 4ab + *^2$
- 3) $(3 - 2*)^3 = 27 - 54b + 36b^2 - 8b^3$
- 4) $(*b + 2)^3 = 27b^3 + 54b^2 + 36b + 8$
- 5) $(3a + 2*)^3 = 27a^3 - 54a^2b + 36ab^2 + 8b^3$

4. Контрольное решение задач

Вариант 1

$$1) 2! \quad 2) 5! \quad 3) 10 \cdot \frac{8!}{4!} \quad 4) C_8^5 \quad 5) C_4^2 \cdot C_2^1$$

1. Найдите значение:

2. Вычислите значение бинома:

$$(2a + 3b)^4 \quad 2) (a - 2b)^3 \quad 3) \left(\frac{1}{2}c + 4\right)^4 \quad 4) \left(\frac{1}{3}c - 3\right)^4$$

3. Запишите, как называется многочлен вида $(c + b)^n$ _____

4. Как располагаются биномиальные коэффициенты _____

5. Запишите коэффициенты разложения двучлена $(2a + 3)^4$ в виде треугольника Паскаля

Вариант 2

$$1) 3! \quad 2) 1! \quad 3) 2 \cdot \frac{8!}{4!} \quad 4) C_8^3 \quad 5) C_7^2 \cdot C_4^2$$

1. Найдите значение:

2. Вычислите значение бинома:

$$(a + 2b)^4 - 2(2a - b)^2 - 3 \left(\frac{1}{3}c + 2 \right)^4 + 4 \left(\frac{1}{4}c - 4 \right)^4$$

3. Запишите, как называется многочлен вида $(a - b)^n$ _____

4. Как располагаются биномиальные коэффициенты _____

5. Запишите коэффициенты разложения двучлена $(3a + 2)^4$ в виде треугольника Паскаля

1.2. Задания для промежуточной аттестации

Вопросы к дифференцированному зачету.

1. Предмет и задачи дискретной математики. Составные высказывания.
2. Простейшие связки. Другие связки.
3. Логические отношения.
4. Варианты импликации.
5. Булевы функции.
6. Понятие булевой функции.
7. Свойства элементарных булевых функций.
8. Полнота множества булевых функций.
9. Теорема Поста
10. Понятия множества.
11. Способы задания множеств.
12. Операции над множествами и высказываниями.
13. Соотношения между высказыванием и соответствующими им множествами истинности
14. Соответствия и их свойства.
15. Основные определения.
16. Бинарные отношения и их свойства.
17. Отображение множеств.
18. Элементы теории отображений.
19. Алгебра подстановок
20. Предикаты. Применение предикатов в алгебре.
21. Булева алгебра предикатов.
22. Кванторы.
23. Формулы логики предикатов
24. Принцип и метод математической индукции.
25. Обобщение метода математической индукции
26. Основные правила комбинаторики.
27. Перечисленная комбинаторика или теория перечислений.
28. Комбинации элементов с повторениями
29. Бином Ньютона

3. Критерии оценивания

3.1. Критерии оценивания выполнения заданий текущего контроля

1. Опрос

- Оценка "отлично", если обучающийся:
 - полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
 - изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;

- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.
- Оценка *"хорошо"*, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
 - в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
 - допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
 - допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.
- Оценка *"удовлетворительно"* ставится в следующих случаях:
 - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
 - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
 - обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- Оценка *"неудовлетворительно"* ставится в следующих случаях:
 - не раскрыто основное содержание учебного материала;
 - обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
 - допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Решение задач

- Оценка *"отлично"* – задание выполнено в полном объеме правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.
- Оценка *"хорошо"* – задание выполнено в полном объеме, но встречается нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.
- Оценка *"удовлетворительно"* – задание выполнено в полном объеме, но встречаются негрубые ошибки, такие как потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- Оценка *"неудовлетворительно"* – задание не выполнено или имеются грубые ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской

3.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации

Дифференцированный зачет

Оценка - Критерии
«отлично»
1. Глубокое и прочное усвоение программного материала.

<ol style="list-style-type: none">2. Точность и обоснованность выводов.3. Безошибочное выполнение практического задания.4. Точные, полные и логичные ответы на дополнительные вопросы.
<p>«хорошо»</p> <ol style="list-style-type: none">1. Хорошее знание программного материала.2. Недостаточно полное изложение теоретического вопроса экзаменационного билета.3. Наличие незначительных неточностей в употреблении терминов, классификаций.4. Точность и обоснованность выводов.5. Логичное изложение вопроса, соответствие изложения научному стилю.6. Негрубая ошибка при выполнении практического задания.7. Правильные ответы на дополнительные вопросы.
<p>«удовлетворительно»</p> <ol style="list-style-type: none">1. Поверхностное усвоение программного материала.2. Недостаточно полное изложение теоретического вопроса экзаменационного билета.3. Затруднение в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.4. Наличие неточностей в употреблении терминов, классификаций.5. Неумение четко сформулировать выводы.6. Отсутствие навыков научного стиля изложения.7. Грубая ошибка в практическом задании.8. Неточные ответы на дополнительные вопросы.
<p>«неудовлетворительно»</p> <ol style="list-style-type: none">1. Незнание значительной части программного материала.2. Неумение выделить главное, сделать выводы и обобщения.3. Грубые ошибки при выполнении практического задания.4. Неправильные ответы на дополнительные вопросы.