

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Сабинский аграрный колледж»


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

09.02.07 Информационные системы и программирование

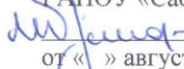
Квалификация –специалист по информационным системам

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен цикловой комиссией математики и информационных технологий
Председатель цикловой комиссии


Протокол № 1
от « » августа 202 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ТО
ГАПОУ «Сабинский аграрный колледж»

 Ибрагимов Р.М.
от « » августа 202 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики
для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Фонд оценочных средств дисциплины разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. № 1547, в соответствии с рабочей программой.

Разработчики:

Маннанова Р.А., преподаватель Государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Международный центр компетенций – Казанский техникум информационных технологий и связи».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
1.1 Общие положения	4
1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	4
1.3 Формы текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине	4
2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	6
2.1 Входной контроль. Критерии оценивания.....	6
2.2 Срез знаний. Критерии оценивания	7
2.3 Комплект оценочных средств для оценки освоения курса ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики	13
2.3.1 Задания для оценки освоения Раздела 1. Основы математической логики.....	13
2.3.2 Задания для оценки освоения Раздела 2. Элементы теории множеств	20
2.3.3 Задания для оценки освоения Раздела 3. Логика предикатов	39
2.3.4 Задания для оценки освоения Раздела 4. Элементы теории графов.....	41
2.3.5 Задания для оценки освоения Раздела 5. Элементы теории алгоритмов	45
3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	48
3.1 Общие положения	48
3.2 Комплект оценочных материалов.....	48
3.2.1 Перечень вопросов для подготовки к зачёту	48
3.2.2 Билеты для проведения зачёта	50
3.3 Показатели оценки результатов и критерии оценивания	66

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

ФОС разработан на основе ФГОС программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

- **уметь:**

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

- **знать:**

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

- формулы алгебры высказываний;

- методы минимизации алгебраических преобразований;

- основы языка и алгебры предикатов;

- основные принципы теории множеств;

- **овладеть общими компетенциями:**

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.3 Формы текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

№	Контролируемые разделы дисциплины	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основы математической логики	Тема 1.1 Алгебра высказываний	- устный опрос №1; - проверочная работа №1,2,3.
		Тема 1.2 Булевы функции	- устный опрос №2,3; - проверочная работа №4,5,6.
2	Раздел 2. Элементы теории множеств	Тема 2.1 Основы теории множеств	- устный опрос №4,5; - проверочная работа № 7; - тест № 1,2,3
3	Раздел 3. Логика предикатов	Тема 3.1 Предикаты	- устный опрос №6; - проверочная работа № 8

4	Раздел 4. Элементы теории графов	Тема 4.1 Неориентированные графы	- устный опрос №7; - тест № 2.
		Тема 4.2. Ориентированные графы	- проверочная работа № 9
5	Раздел 5. Элементы теории алгоритмов	Тема 5. Элементы теории алгоритмов	- проверочная работа № 10.

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

2.1 Входной контроль. Критерии оценивания

Задания для входного контроля

Проверяемые результаты обучения: *проверка у обучающихся базовых знаний, умений, навыков, необходимых для успешного освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».*

1. Наука, изучающая законы и формы мышления, называется:
 - а) алгебра;
 - б) геометрия;
 - в) философия;
 - г) логика.
2. Чему равно значение логического выражения $(1 \vee 1) \& (1 \vee 0)$?
 - а) 1;
 - б) 0;
 - в) 10;
 - г) 2.
3. Значение логического выражения $\overline{A \vee B}$ по закону Моргана равно:
 - а) $\bar{A} \& \bar{B}$;
 - б) $A \& \bar{B}$;
 - в) $\bar{A} \& B$;
 - г) $\bar{A} \vee \bar{B}$.
4. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x	y	f
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

 - а) импликация;
 - б) эквивалентность;
 - в) конъюнкция;
 - г) дизъюнкция;
 - д) отрицание.
5. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x	y	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

 - а) импликация;
 - б) эквивалентность;
 - в) конъюнкция;
 - г) дизъюнкция;
 - д) отрицание.
6. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x	y	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

 - а) импликация;
 - б) эквивалентность;
 - в) конъюнкция;
 - г) дизъюнкция;
 - д) отрицание.
7. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x	y	f
---	---	---

0 0 1

0 1 1

1 0 0

1 1 1

- а) импликация;
- б) эквивалентность;
- в) конъюнкция;
- г) дизъюнкция;
- д) отрицание.

8. Конъюнкция (логическое умножение) – соединение двух логических выражений с помощью союза ...

- а) И
- б) ИЛИ
- в) ЛИБО
- г) ЕСЛИ..., ТО...

9. Дизъюнкция (логическое сложение) – соединение двух логических высказываний с помощью союза ...

- а) И
- б) ИЛИ
- в) ЛИБО
- г) ЕСЛИ..., ТО...

10. Имеется два суждения. Какой вывод можно сделать, опираясь только на эти два суждения? Выберите один вариант из четырех.

Некоторые игры - компьютерные программы. Все игры развивают ум.

- а) Все компьютерные программы развивают ум.
- б) Все развивающие ум вещи – игры.
- в) Некоторые развивающие ум вещи - компьютерные программы.
- г) Некоторые компьютерные программы не развивают ум.

Время на выполнение теста: 15 минут.

За правильный ответ на вопрос, задание теста или верное решение задачи выставляется положительная оценка –1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка –0 баллов.

Критерии оценки:

- «5» – 9-10 б,
- «4» – 7-8 б,
- «3» – 5-6 б,
- «2» – 0-4 б.

2.2 Срез знаний. Критерии оценивания

Задания для среза знаний

Проверяемые результаты обучения: проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся требованиям ФГОС СПО.

Вариант 1

1. Дано множество $M = \{a, b, \{c, d\}, e\}$. Какие из утверждений верны:
а) $c \in M$; б) $\{d\} \in M$; в) $\{a, e\} \subset M$; г) $\{c, d\} \subset M$.
2. Высказывание «А и В» называется
а) дизъюнкция;
б) конъюнкция;
в) импликация;

г) равнозначность.

3. Дизъюнкция некоторого числа переменных равна единице, когда:

- а) все переменные равны единице;
- б) все переменные равны нулю;
- в) хотя бы одна переменная равна единице;
- г) хотя бы одна переменная равна нулю.

4. Поставьте в соответствие функциям их таблицы истинности

1) $X_1 \wedge X_2$			2) $X_1 \oplus X_2$			3) $X_1 \vee X_2$			4) $\overline{X_1 \vee X_2}$		
X_1	X_2	Y	X_1	X_2	Y	X_1	X_2	Y	X_1	X_2	Y
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
a = 0	1	0	b = 0	1	1	c = 0	1	1	d = 0	1	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1

- а) 1) - a, 2) - b, 3) - c, 4) - d;
- б) 4) - a, 2) - b, 3) - c, 1) - d;
- в) 4) - a, 3) - b, 2) - c, 1) - d;
- г) 1) - a, 3) - b, 2) - c, 4) - d;

5. Число элементарных дизъюнкций в СКНФ функции $x \rightarrow y$ равно

- а) 4;
- б) 3;
- в) 2;
- г) 1

6. Даны высказывания

$A =$ "Завтра будет теплый день".

$B =$ "Завтра занятия кончатся раньше обычного".

$C =$ "Мы пойдем в театр".

Тогда высказывание $\bar{A} \vee (B \rightarrow C)$ интерпретируется так:

- а) Неверно, что если завтра будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.
- б) Или завтра не будет теплый день, или если занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.
- в) Если мы пойдем в театр, то завтра не будет теплый день или занятия не кончатся раньше обычного.
- г) Если завтра не будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.

7. Закон склеивания формул в алгебре высказываний имеет вид:

- а) $x \vee yz = (x \vee y)(x \vee z)$;
- б) $(x \vee y)(\bar{x} \vee y) = y$;
- в) $(x \vee y)z = xy \vee yz$;
- г) $(x \vee y)y = y$.

8. Высказывание, которое при любом наборе переменных принимает истинное значение называется...

- а) противоречием;
- б) тавтологией;
- в) выполнимой;
- г) опровержимой.

9. Преобразуйте формулу к виду с отрицаниями только над предикатами $\overline{\exists x(\bar{P} \vee \forall yQ)}$

- а) $\exists x(P \vee \exists y\bar{Q})$;
- б) $\forall x(P \vee \exists y\bar{Q})$
- в) $\exists x(P \wedge \exists y\bar{Q})$
- г) $\exists x(P \wedge \forall y\bar{Q})$

10. Какая логическая операция выполняется последним в формуле

$C \rightarrow$

$A \wedge B \vee \bar{C}$?

- а) импликация;
- б) конъюнкция;
- в) дизъюнкция;

г) инверсия.

Вариант 2

1. Какая формула соответствует закону дистрибутивности над множествами

- а) $A \cap B = B \cap A$;
- б) $(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$;
- в) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$;
- г) $(A \cap B) \cup A = A$.

2. Множества равны, если они содержат:

- а) одни и те же элементы;
- б) одинаковое количество элементов;
- в) одинаковое количество разных элементов;
- г) сумма элементов одинакова.

3. Конъюнкция некоторого числа переменных равна единице, когда:

- а) все переменные равны единице;
- б) все переменные равны нулю;
- в) хотя бы одна переменная равна единице;
- г) хотя бы одна переменная равна нулю.

4. Полна ли система функций $\{F, G, H\}$ (принадлежность функций классам T_0, T_1, S, L, M) отображена в таблице)

Функции	T_0	T_1	L	M	S
F	-	+	-	-	-
G	-	+	+	+	-
H	-	-	-	-	+

- а) да;
- б) нет;
- в) почти;
- г) не совсем.

5. Число элементарных конъюнкций в СДНФ функции $x + y$ равно

- а) 4;
- б) 3;
- в) 2;
- г) 1.

6. Даны высказывания

$A =$ "Завтра будет теплый день".

$B =$ "Завтра занятия кончатся раньше обычного".

$C =$ "Мы пойдем в театр".

Тогда высказывание $\overline{A \vee B} \rightarrow C$ интерпретируется так:

а) Неверно, что если завтра будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.

б) Или завтра не будет теплый день, или если занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.

в) Если мы пойдем в театр, то завтра не будет теплый день или занятия не кончатся раньше обычного.

г) Если завтра не будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.

7. Класс булевых функций называется линейной, если ...

- а) функцию можно представить в виде СДНФ;
- б) функцию можно представить многочленом Жегалкина первой степени;
- в) функцию можно представить в виде СКНФ;
- г) можно найти решение, приравняв к нулю.

8. Высказывание, которое при любом наборе переменных принимает ложное значение называется...

- а) противоречием;
- б) тавтологией;
- в) выполнимой;
- г) опровержимой.

9. Преобразуйте формулу к виду с отрицаниями только над предикатами $\overline{\exists x(\overline{P} \wedge \forall y Q)}$

- а) $\exists x(P \vee \exists y \overline{Q})$;
- б) $\forall x(P \vee \exists y \overline{Q})$

в) $\exists x(P \wedge \exists y\bar{Q})$

г) $\exists x(P \wedge \forall y\bar{Q})$

10. Какая логическая операция выполняется последним в формуле

$(B \vee \bar{A}) \leftrightarrow C \wedge A?$

- а) импликация;
- б) конъюнкция;
- в) дизъюнкция;
- г) инверсия.

Вариант 3

1. Дано множество $M = \{x, \{y, z\}\}$. Какое из утверждений верно:

- а) $x \subseteq M$;
- б) $\{x\} \subseteq M$;
- в) $\{y, z\} \subset M$;
- г) $\{y, z\} \in M$.

2. Множества имеют одинаковую мощность, если они содержат:

- а) одни и те же элементы;
- б) одинаковое количество элементов;
- в) одинаковое количество разных элементов;
- г) сумма элементов одинакова.

3. Какая из формул допускает упрощение:

- а) $x \vee yz$;
- б) $xy \vee y$;
- в) $x(y \vee z)$;
- г) $(x \vee y)(z \vee \bar{y})$.

4. Даны высказывания

$A =$ "Завтра будет теплый день".

$B =$ "Завтра занятия кончатся раньше обычного".

$C =$ "Мы пойдем в театр".

Тогда высказывание $(\bar{A} \vee B) \rightarrow C$ интерпретируется так:

а) Неверно, что если завтра будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.

б) Или завтра не будет теплый день, или если занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.

в) Если мы пойдем в театр, то завтра не будет теплый день или занятия не кончатся раньше обычного.

г) Если завтра не будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.

5. Число элементарных дизъюнкций в СКНФ функции $x + y$ равно:

- а) 4;
- б) 3;
- в) 2;
- г) 1.

6. Высказывание « A или B » называется

- а) дизъюнкция;
- б) конъюнкция;
- в) импликация;
- г) равнозначность.

7. Какому замкнутому классу не относится булева функция $\bar{a}_f(00110111)$?

- а) M ;
- б) S ;
- в) T_0 ;
- г) T_1 .

8. Высказывание, которое может принимать как истинное, так и ложное значения называется...

- а) противоречием;
- б) тавтологией;
- в) выполнимой;
- г) тождественно-ложной.

9. Преобразуйте формулу к виду с отрицаниями только над предикатами $\overline{\forall x(P \wedge \forall yQ)}$

- а) $\exists x(\bar{P} \vee \exists y\bar{Q})$;

б) $\forall x(\bar{P} \vee \exists y\bar{Q})$

в) $\exists x(\bar{P} \wedge \exists y\bar{Q})$

г) $\exists x(\bar{P} \wedge \forall y\bar{Q})$

10. Какая логическая операция выполняется последним в формуле

$\overline{C \rightarrow A \wedge B \vee C}$?

а) импликация;

б) конъюнкция;

в) дизъюнкция;

г) инверсия.

Вариант 4

1. Определить мощность множества $M = \{x, \{y\}, z, \{y, t\}\}$:

а) $|M| = 5$;

б) $|M| = 3$;

в) $|M| = 4$;

г) $|M| = 1$;

2. Операция объединения двух множеств есть совокупность элементов:

а) элементов, различных для этих множеств;

б) элементов, принадлежащих одному или другому множеству;

в) элементов, принадлежащих обоим множествам;

г) элементов, не принадлежащих ни одному множеству.

3. Сколько двоичных наборов содержит таблица истинности булевой функции $f(x, y, z)$?

а) 2;

б) 3;

в) 7;

г) 8.

4. Какому замкнутому классу не относится булева функция $\widetilde{a}_f(00101011)$?

а) M ;

б) S ;

в) T_0 ;

г) T_1 .

5. Число элементарных конъюнкций в СДНФ функции $x \rightarrow y$ равно:

а) 4;

б) 1;

в) 3;

г) 2.

6. Даны высказывания

A = "Завтра будет теплый день".

B = "Завтра занятия кончатся раньше обычного".

C = "Мы пойдем в театр".

Тогда высказывание $C \rightarrow \bar{A} \vee \bar{B}$ интерпретируется так:

а) Неверно, что если завтра будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.

б) Или завтра не будет теплый день, или если занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.

в) Если мы пойдем в театр, то завтра не будет теплый день или занятия не кончатся раньше обычного.

г) Если завтра не будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр.

7. Закон поглощения формул в алгебре высказываний имеет вид:

а) $x \vee yz = (x \vee y)(x \vee z)$;

б) $(x \vee y)(\bar{x} \vee y) = y$;

в) $(x \vee y)z = xy \vee yz$;

г) $(x \vee y)y = y$.

8. Предикат называется ..., если его область определения совпадает с областью истинности

а) разрешимой;

б) выполнимой;

в) тождественно-ложной;

г) тождественно-истинной.

9. Преобразуйте формулу к виду с отрицаниями только над предикатами $\overline{\exists x(P \vee \forall yQ)}$

а) $\exists x(\bar{P} \vee \exists y\bar{Q})$;

б) $\forall x(\bar{P} \vee \exists y\bar{Q})$

в) $\exists x(\bar{P} \wedge \exists y\bar{Q})$

г) $\exists x(\bar{P} \wedge \forall y\bar{Q})$

10. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x y f

0 0 0

0 1 1

1 0 1

1 1 0

а) эквивалентность;

б) штрих Шеффера;

в) стрелка Пирса;

г) сумма по модулю два.

Время на выполнение теста: 10 минут.

За правильный ответ на вопрос, задание теста или верное решение задачи выставляется положительная оценка –1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка –0 баллов.

Критерии оценки:

«5» – 9 - 10 б,

«4» – 7 - 8 б,

«3» – 5 - 6 б,

«2» – 0 - 4 б.

2.3 Комплект оценочных средств для оценки освоения курса ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

2.3.1 Задания для оценки освоения Раздела 1. Основы математической логики

Тема 1.1 Алгебра высказываний

Устный опрос № 1

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, творческого мышления студентов.*

1. Что изучает дискретная математика?
2. История развития дискретной математики.
3. Взаимосвязь дискретной математики с другими дисциплинами, науками.
4. Логика и интуиция.
5. Логика традиционная и математическая логика.
6. Математическая логика в обучении математики.
7. Что понимается под суждением?
8. Что понимается под высказыванием?
9. Что понимается под переменным высказыванием?
10. Приведите примеры высказываний (истинных и ложных) и предложений, не являющихся высказываниями.
11. Является ли высказывание «Неверно, что 6 делится на 3» простым?
12. Сформулируйте определения логических операций.
13. Известно, что высказывание $A \rightarrow B$ истинно. Что можно сказать об истинности высказываний A и B ?
14. Известно, что высказывание $A \rightarrow B$ ложно. Что можно сказать об истинности высказываний A и B ?
15. Известно, что высказывание $A \rightarrow B$ и A истинно. Что можно сказать об истинности B ?
16. $A \leftrightarrow B$ истинно. Что можно сказать об истинности формул $\bar{A} \leftrightarrow B$ и $A \rightarrow B$?
17. $A \& \bar{B}$ и $A \leftrightarrow B$ ложны. Что можно сказать об истинности A и B ?

Проверочная работа № 1

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

1. Дайте определение понятий «переменное высказывание», «формализация».
2. Конъюнкция и импликация
3. **Определите значения истинности следующих высказываний:**
 - а) Санкт-Петербург расположен на Неве и $2 + 3 = 5$.
 - б) 7 — простое число или 9 — простое число.
 - в) $2 \leq 3$, $2 \geq 3$, $2 \cdot 2 \leq 4$, $2 \cdot 2 \leq 4$.
4. **Определите значения истинности высказываний A, B, C , если высказывания истинны**
 - а) $A \wedge (2 \cdot 2 = 4)$;
 - б) $B \vee (2 \cdot 2 = 4)$;
 - в) $\bar{C} \vee (2 \cdot 2 = 5)$;
5. **Формализуйте следующее составное высказывание**

Если студент ложится поздно спать и пьет на ночь кофе, то утром он встает в дурном расположении духа или с головной болью.

Вариант 2

1. Дайте определение понятий «составное высказывание», «интерпретация».
2. Дизъюнкция и эквивалентность

3. Определите значения истинности следующих высказываний:

- а) $2 \cdot 2 = 4$, и $2 \cdot 2 \leq 5$, и $2 \cdot 2 \geq 4$.
б) Фобос и Луна — спутники Марса.
в) $3 \cdot 3 = 9$ и $4 + 7 = 11$.

4. Определите значения истинности высказываний D, E, F если высказывания ложны:

- а) $D \vee (2 \cdot 2 = 5)$;
б) $\bar{E} \wedge (2 \cdot 2 = 4)$;
в) $F \wedge (2 \cdot 2 = 4)$.

5. Формализуйте следующее составное высказывание

Или Петя пойдет на дискотеку, и Саша не пойдет на нее, или Петя не пойдет на дискотеку, и Саша отлично проведет время.

Время на выполнение самостоятельной работы: 15 минут.

За правильный ответ на вопрос, задание теста или верное решение задачи выставляется положительная оценка –1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка –0 баллов.

Критерии оценки:

- «5» – 10-11 б,
«4» – 8-9 б,
«3» – 6-7 б,
«2» – 0-5 б.

Проверочная работа № 2

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

1. Дайте определения понятиям «*тавтология*» и «*опровержимая формула*».
2. Составьте таблицу истинности формулы
$$(Y \rightarrow \bar{Z})(Y \vee Z(X \vee \bar{Y}))\bar{Z}.$$
3. Является ли формула $(\bar{A} \leftrightarrow BC)(\bar{A}\bar{B} \leftrightarrow B)$ тавтологией?
4. Равносильны ли формулы
$$(A \rightarrow B) \leftrightarrow C \text{ и } (\bar{A} \leftrightarrow C) \leftrightarrow (A \rightarrow \bar{B})?$$

Вариант 2

1. Дайте определения понятиям «*противоречие*» и «*выполнимая формула*».
2. Составьте таблицу истинности формулы
$$(Y \vee Z(X \vee (\bar{Y} \rightarrow Z)\bar{Y}))Z.$$
3. Является ли формула $(A \vee B \leftrightarrow C)(\bar{A}\bar{B} \leftrightarrow C)$ тавтологией?
4. Равносильны ли формулы
$$\bar{A} \rightarrow (B \leftrightarrow C) \text{ и } (B \rightarrow A) \leftrightarrow (C \rightarrow A)?$$

Время на выполнение самостоятельной работы: 20 минут.

1 балл ставится в том случае, если

- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделан правильный вывод;
- задания выполнены правильно с учетом 1 несущественной ошибки.

0,5 баллов ставится в том случае, если:

- задание выполнено полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов);

- задания выполнены правильно не менее чем на половину.

0 баллов ставится в том случае, если:

- допущена одна (и более) существенная ошибка в ходе решения;

- задание не выполнено.

Критерии оценки:

«5» – 4,5 - 5 б,

«4» – 3,5- 4 б,

«3» – 2,5 - 3 б,

«2» – 0 - 2 б.

Проверочная работа № 3

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Докажите равносильность формул с помощью

1) таблиц истинности,

2) равносильных преобразований.

Вариант 1. а) $b \rightarrow (a \leftrightarrow b) \cong \bar{a} \rightarrow (a \leftrightarrow b)$
б) $ab \leftrightarrow c \cong (a \leftrightarrow c) \leftrightarrow (a \rightarrow b)$

Вариант 2. а) $a \vee b \leftrightarrow b \cong a \rightarrow (a \leftrightarrow b)$
б) $(a \leftrightarrow b) \vee c \cong (a \rightarrow c) \leftrightarrow (b \rightarrow c)$

Вариант 3. а) $\bar{a} \leftrightarrow (a \rightarrow b) \cong \bar{b} \leftrightarrow (b \rightarrow a)$
б) $(a \leftrightarrow b)c \cong a \vee \bar{c} \leftrightarrow bc$

Вариант 4. а) $a \leftrightarrow ab \cong a \vee b \leftrightarrow b$
б) $c \rightarrow (a \leftrightarrow b) \cong \bar{a}c \leftrightarrow \bar{b}c$

Вариант 5. а) $(\bar{a} \leftrightarrow b) \rightarrow b \cong a \rightarrow (a \leftrightarrow b)$
б) $a \rightarrow (b \leftrightarrow c) \cong (a \rightarrow \bar{b}) \leftrightarrow (a \rightarrow \bar{c})$

Вариант 6. а) $(a \leftrightarrow b) \rightarrow \bar{b} \cong (a \leftrightarrow b) \rightarrow \bar{a}$
б) $\bar{a} \rightarrow (b \leftrightarrow c) \cong (b \rightarrow a) \leftrightarrow (c \rightarrow a)$

Вариант 7. а) $ab \leftrightarrow b \cong a \leftrightarrow a \vee b$
б) $a \vee b \leftrightarrow c \cong (a \leftrightarrow c) \leftrightarrow (b \rightarrow a)$

Вариант 8. а) $a \leftrightarrow ab \cong a \rightarrow (a \leftrightarrow b)$
б) $a \vee (b \leftrightarrow c) \cong a \vee \bar{b} \leftrightarrow a \vee \bar{c}$

Вариант 9. а) $(\bar{a} \leftrightarrow b) \rightarrow a \cong b \rightarrow (a \leftrightarrow b)$
б) $b(a \leftrightarrow c) \cong a \vee \bar{b} \leftrightarrow bc$

Вариант 10. а) $\bar{b} \leftrightarrow (\bar{b} \rightarrow a) \cong \bar{a} \leftrightarrow ab$
б) $ab \leftrightarrow c \cong (b \leftrightarrow c) \leftrightarrow (b \rightarrow a)$

Вариант 11. а) $b \rightarrow (a \leftrightarrow b) \cong ab \leftrightarrow b$
б) $(a \leftrightarrow c) \rightarrow b \cong (a \rightarrow b) \leftrightarrow (\bar{c} \rightarrow b)$

- Вариант 12. а) $a \vee b \leftrightarrow \bar{a} \cong \bar{b} \leftrightarrow ab$
 б) $b \rightarrow (a \leftrightarrow c) \cong (a \rightarrow \bar{b}) \leftrightarrow (c \rightarrow \bar{b})$
- Вариант 13. а) $\bar{b} \rightarrow (a \leftrightarrow b) \cong a \leftrightarrow ab$
 б) $(a \rightarrow b) \leftrightarrow c \cong (\bar{a} \leftrightarrow c) \leftrightarrow (a \rightarrow \bar{b})$
- Вариант 14. а) $\bar{a} \rightarrow (a \leftrightarrow b) \cong ab \leftrightarrow b$
 б) $b \vee (a \leftrightarrow c) \cong a\bar{b} \leftrightarrow \bar{b}c$
- Вариант 15. а) $ab \leftrightarrow \bar{a} \cong \bar{b} \leftrightarrow a \vee b$
 б) $(b \leftrightarrow c)\bar{a} \cong \bar{a}\bar{b} \leftrightarrow a \vee \bar{c}$
- Вариант 16. а) $b \leftrightarrow (\bar{b} \rightarrow a) \cong \bar{a} \leftrightarrow (a \rightarrow \bar{b})$
 б) $a \vee b \leftrightarrow c \cong (b \leftrightarrow c) \leftrightarrow (a \rightarrow b)$
- Вариант 17. а) $b \rightarrow (a \vee b) \cong a \leftrightarrow a \vee b$
 б) $\bar{a} \leftrightarrow (b \rightarrow c) \cong (a \leftrightarrow b) \leftrightarrow (b \rightarrow c)$
- Вариант 18. а) $\bar{b} \rightarrow (a \leftrightarrow b) \cong a \vee b \leftrightarrow b$
 б) $a \leftrightarrow bc \cong (a \leftrightarrow c) \leftrightarrow (c \rightarrow b)$
- Вариант 19. а) $\bar{a} \leftrightarrow (\bar{a} \rightarrow b) \cong \bar{b} \leftrightarrow ab$
 б) $(b \rightarrow a) \leftrightarrow c \cong (a \leftrightarrow c) \leftrightarrow (\bar{a} \rightarrow b)$
- Вариант 20. а) $\bar{a} \rightarrow (a \leftrightarrow b) \cong a \leftrightarrow a \vee b$
 б) $(\bar{a} \leftrightarrow b)\bar{c} \cong a \vee c \leftrightarrow b\bar{c}$
- Вариант 21. а) $a \leftrightarrow (b \rightarrow a) \cong b \leftrightarrow (a \rightarrow b)$
 б) $c \rightarrow (a \leftrightarrow b) \cong (c \rightarrow a) \leftrightarrow (c \rightarrow b)$
- Вариант 22. а) $\bar{a} \leftrightarrow (b \rightarrow a) \cong \bar{b} \leftrightarrow (a \leftrightarrow b)$
 б) $(a \leftrightarrow b) \rightarrow c \cong (\bar{a} \rightarrow c) \leftrightarrow (b \rightarrow c)$
- Вариант 23. а) $a \rightarrow (a \leftrightarrow b) \cong \bar{b} \rightarrow (a \leftrightarrow b)$
 б) $a \rightarrow (b \leftrightarrow c) \cong ab \leftrightarrow ac$
- Вариант 24. а) $(a \leftrightarrow b) \rightarrow b \cong (a \leftrightarrow b) \rightarrow a$
 б) $a(b \leftrightarrow c) \cong ab \leftrightarrow \bar{a} \vee c$
- Вариант 25. а) $a \leftrightarrow (a \rightarrow b) \cong b \leftrightarrow (b \rightarrow a)$
 б) $(a \leftrightarrow b) \vee c \cong a \vee c \leftrightarrow b \vee c$

Время на выполнение самостоятельной работы: 30 минут.

Оценка «отлично» ставится, если

- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделаны правильные выводы.

Оценка «хорошо» ставится, если

- задание выполнено правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя;

- сделаны правильные выводы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если

- задание выполнено правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя; задания не выполнены.

Тема 1.2 Булевы функции

Устный опрос № 2

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, творческого мышления студентов.*

Время на выполнение: 10 минут.

1. Булев вектор.
2. Соседние булевы векторы.
3. Противоположные булевы векторы.
4. Число различных n - мерных булевых векторов.
5. Количество одномерных и двумерных булевых векторов.
6. Понятие n - мерного единичного куба.
7. Булева функция.
8. Число различных булевых функций n переменных.
9. Элементарная дизъюнкция.
10. Элементарная конъюнкция.
11. Элементарная дизъюнкция.
12. Совершенная элементарная конъюнкция.
13. Совершенная элементарная дизъюнкция.
14. ДНФ.
15. КНФ.
16. СДНФ.
17. СКНФ.

Проверочная работа №4

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

x	y	z	f
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

По данной таблице булевой функции:

1. Запишите СДНФ.
2. Запишите СКНФ.
3. Получите минимальную ДНФ графическим методом.
4. Получите минимальную ДНФ с помощью карты Карно

5. Преобразуйте к СКНФ функцию $(x \vee \bar{y})(\bar{y} \vee \bar{z})$

Вариант 2

x	y	z	f
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

По данной таблице булевой функции:

1. Запишите СДНФ.
2. Запишите СКНФ.
3. Получите минимальную ДНФ графическим методом.
4. Получите минимальную ДНФ с помощью карты Карно

5. Преобразуйте к СКНФ функцию $(\bar{x} \vee y)(y \vee \bar{z})$

Вариант 3

x	y	z	f
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

По данной таблице булевой функции:

1. Запишите СДНФ.
2. Запишите СКНФ.
3. Получите минимальную ДНФ графическим методом.
4. Получите минимальную ДНФ с помощью карты Карно

5. Преобразуйте к СКНФ функцию $(\bar{x} \vee z)(\bar{y} \vee z)$

Вариант 4

x	y	z	f
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

По данной таблице булевой функции:

1. Запишите СДНФ.
2. Запишите СКНФ.
3. Получите минимальную ДНФ графическим методом.
4. Получите минимальную ДНФ с помощью карты Карно

5. Преобразуйте к СКНФ функцию $(\bar{x} \vee \bar{z})(y \vee \bar{z})$

Время на выполнение самостоятельной работы: 20 минут.

1 балл ставится в том случае, если

- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделан правильный вывод.

0 баллов ставится в том случае, если:

- задание не выполнено или выполнено с допущением существенной ошибки в ходе решения.

Критерии оценки:

«5» – 5 б,

«4» – 4 б,

«3» – 3 б,

«2» – 0 - 2 б.

Устный опрос № 3

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, творческого мышления студентов.*

1. Как по-другому называют сумму Жегалкина?
2. Таблица истинности суммы Жегалкина какой вид имеет?
3. Каким образом задается многочлен Жегалкина?
4. Согласны ли вы с утверждением, что любую булеву функцию можно единственным образом представить в виде многочлена Жегалкина?
5. Стрелка Пирса.
6. Штрих Шеффера.
7. Сумма Жегалкина.
8. Свойства булевых функций.
9. Свойства суммы Жегалкина.
10. Порядок действий в записи формул булевых функций.

Проверочная работа № 5

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

1. Для булевой функции найдите представляющий ее полином Жегалкина $\bar{x}(y\bar{z} \vee \bar{y}z)$.
2. Докажите, что все следующая функция линейна $\bar{x}\bar{y}z \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee xyz$.

3. Применяя равносильные преобразования, приведите формулу к возможно более простой форме

$$\overline{P \vee Q} \rightarrow ((P \vee Q) \rightarrow P).$$

Вариант 2

1. Для булевой функции найдите представляющий ее полином Жегалкина

$$(x \rightarrow (y \rightarrow \bar{z}))(y\bar{z} \rightarrow x).$$

2. Докажите, что следующая функция линейна

$$\bar{x}(\bar{y}z \vee y\bar{z}) \vee (y + z)x.$$

3. Применяя равносильные преобразования, приведите формулу к возможно более простой форме:

$$(P \rightarrow Q) \& (Q \rightarrow \bar{P}) \& (R \rightarrow P).$$

Время на выполнение самостоятельной работы: 20 минут.

1 балл ставится в том случае, если

- задание выполнено полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделан правильный вывод;
- задания выполнены правильно с учетом 1 несущественной ошибки.

0,5 баллов ставится в том случае, если:

- задание выполнено полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов);

- задания выполнены правильно не менее чем на половину.

0 баллов ставится в том случае, если:

- допущена одна (и более) существенная ошибка в ходе решения;
- задание не выполнено.

Критерии оценки:

«5» – 3 б,

«4» – 2 – 2,5 б,

«3» – 1 – 1,5 б,

«2» – 0 – 0,5 б.

Проверочная работа № 6

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

Выясните, каким замкнутым классам относятся булевы функции $f_1 = (1001\ 0110)$ и $f_3 = (0101\ 1010)$. Заполните таблицу:

$$f_1 = (0110),$$

	T_0	T_1	S	L	M
f_1					
f_2					
f_3					

Полна ли система булевых $\{f_1, f_2, f_3\}$.

Вариант 2

Выясните, каким замкнутым классам относятся булевы функции $f_1 = (0101)$, $f_2 = (10101001)$ и $f_3 = (01100101)$. Заполните таблицу:

	T_0	T_1	S	L	M
f_1					
f_2					
f_3					

Полна ли система булевых $\{f_1, f_2, f_3\}$.

Вариант 3

Выясните, каким замкнутым классам относятся булевы функции $f_1 = (1010)$, $f_2 = (1001\ 1010)$ и $f_3 = (0101\ 0110)$. Заполните таблицу:

	T_0	T_1	S	L	M
f_1					
f_2					
f_3					

Полна ли система булевых $\{f_1, f_2, f_3\}$.

Вариант 4

Выясните, каким замкнутым классам относятся булевы функции $f_1 = (1001)$, $f_2 = (1010\ 0101)$ и $f_3 = (0110\ 1001)$. Заполните таблицу:

	T_0	T_1	S	L	M
f_1					
f_2					
f_3					

Полна ли система булевых $\{f_1, f_2, f_3\}$.

Время на выполнение самостоятельной работы: 15 минут.

Оценка «отлично» ставится, если

- таблица заполнена полностью правильно, для всех булевых функций составлены многочлены Жегалкина; сделаны правильные выводы.

Оценка «хорошо» ставится, если

- таблица заполнена полностью, с допущением 1-2 несущественной ошибки, для всех булевых функций составлены многочлены Жегалкина; сделаны правильные выводы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если

- все функции на принадлежность к замкнутым классам T_0 , T_1 , S , M определены правильно.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если

- при определении на принадлежность к замкнутым классам T_0 , T_1 , S , M допущена ошибка.

2.3.2 Задания для оценки освоения Раздела 2. Элементы теории множеств

Тема 2.1 Основы теории множеств

Устный опрос № 4

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, творческого мышления студентов.*

1. Понятие подмножества. Число подмножеств конечного множества.
2. Способы задания множеств.
3. Классификация множеств.
4. Мощность множества.
5. Объединение и разность множеств.
6. Количество элементов в объединении двух конечных множеств.
7. Пересечение и дополнение множеств.
8. Число подмножеств конечного множества.
9. Количество элементов в объединении трех конечных множеств.
10. Декартово произведение множеств.
11. Количество элементов в декартовом произведении двух конечных множеств.
12. Операции с пустым множеством, универсальным множеством и дополнением.
13. Закон поглощения операций с множествами.
14. Закон двойственности или закон де Моргана операций с множествами.
15. Дистрибутивность объединения и пересечения множеств.

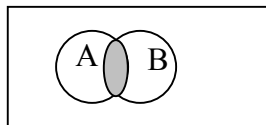
Тест № 1

Проверяемые результаты обучения: проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.

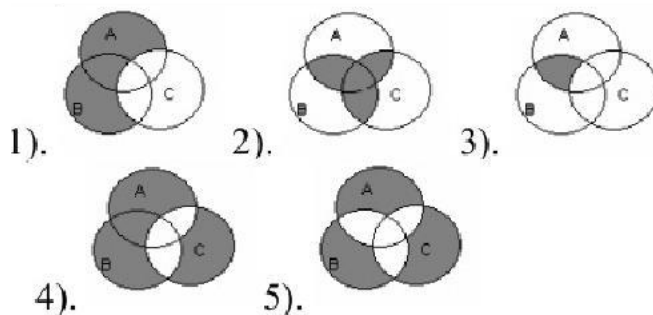
Вариант 1

1. На рисунке показано

- А) $A \cup B$
- Б) $A \cap B$
- В) $A \setminus B$
- Г) $A \subset B$



2. Какое либо из данных диаграмм соответствует множеству $(B \cap C) \cup (A \cap C) \cup (A \cap B)$?



3. Операции над множествами

- А) объединение, импликация, пересечение, дополнение
- Б) пересечение, объединение, разность, дополнение
- В) пересечение, объединение, разность, сумма, дополнение
- Г) пересечение, объединение, разность, дополнение, симметрическая разность

4. Найти все подмножества $A = \{1, 2, 3\}$

- А) $\{\emptyset\}, \{1, 2, 3\}$
- Б) $\{\emptyset\}, \{1, 2, 3\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$
- В) $\{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$
- Г) $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$

5. Найти неверное определение операции над множествами

- А) $A \cap B = \{x \mid x \in A, x \in B\}$
- Б) $A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$
- В) $A \setminus B = \{x \mid x \in B \wedge x \notin A\}$
- Г) $\bar{A} = \{x \mid x \notin A\}$

6. Декартово произведение множеств

- А) $A \times B = \{(a, b) \mid a \in B \wedge b \in A\}$
- Б) $A \times B = \{(b, a) \mid a \in B \wedge b \in A\}$
- В) $A \times B = \{(a, b) \mid a \in A \wedge b \in B\}$
- Г) $A \times B = \{(a, b) \mid a \in A \vee b \in B\}$

7. Найти $A \cup B$, если $A = \{a, b, v\}$, $B = \{v\}$

- А) $A \cup B = \{a, b\}$
- Б) $A \cup B = \{a, b, v, v\}$
- В) $A \cup B = \{a, b, v\}$
- Г) $A \cup B = \{v\}$

8. Даны два множества $A = \{20; 30; 40; 50\}$; $B = \{10; 20; 30; 40; 50; 60\}$.

Определить множество $A \setminus (A \cup B)$

- А) $\{30; 40; 50\}$
- Б) $\{20; 30; 40; 50\}$

В) $\{10;20;30;40;50;60\}$

Г) нет правильного ответа

9. Найти $A \cap B$, если $A = \{\emptyset\}$, $B = \{v, d, s\}$

А) $A \cap B = \emptyset$

Б) $A \cap B = \{v, d, s\}$

В) $A \cap B = \{v\}$

Г) $A \cap B = \{d, s\}$

10. Найти $A \cup B$, если $A = \{a, b, c\}$, $B = \{\emptyset\}$

А) $A \cup B = \{a, b, c\}$

Б) $A \cup B = \{\emptyset\}$

В) $A \cup B = \{a, b, c, 0\}$

Г) $A \cup B = \{a, b\}$

11. Найти $A \setminus (B \cup C)$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{6, 5, 2\}$, $C = \{6, 8, 2\}$

А) $A \setminus (B \cup C) = \{6, 5, 2, 8\}$

Б) $A \setminus (B \cup C) = \{6, 2\}$

В) $A \setminus (B \cup C) = \{8\}$

Г) $A \setminus (B \cup C) = \{1\}$

12. Найти $(A \setminus B) \cap A$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{7, 5, 2\}$

А) $(A \setminus B) \cap A = \{1, 5\}$

Б) $(A \setminus B) \cap A = \{5, 6\}$

В) $(A \setminus B) \cap A = \{1, 6\}$

Г) $(A \setminus B) \cap A = \{1, 5, 6\}$

13. Найти $|A \cup B \cup C|$, если $A = \{a, c, x\}$, $B = \{r, g, f, d, n\}$, $C = \{n\}$

А) $|A \cup B \cup C| = 8$

Б) $|A \cup B \cup C| = 9$

В) $|A \cup B \cup C| = 7$

Г) $|A \cup B \cup C| = 5$

14. Какие из данных записей верны, если $A = \{1, 2, 3, 4\}$

1) $a \in A$, 2) $\{a\} \in A$, 3) $a \subset A$, 4) $\{a\} \subset A$, 5) $\{a, b, c, d\} \subseteq A$, 6) $\{a, b, c, d\} \in A$

А) 2) 3) 6)

Б) 2) 4) 6)

В) 1) 4) 5)

Г) 1) 3) 5)

15. Укажите множество $A = \{n, | 6 : n\}$

А) $\{1, 2, 3, 6\}$

Б) $\{1, 6\}$

В) 1.6

Г) 2; 3; 6; 12

Вариант 2

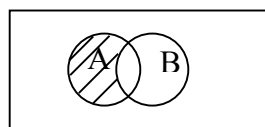
1. На рисунке показано

А) $A \cup B$

Б) $A \cap B$

В) $A \setminus B$

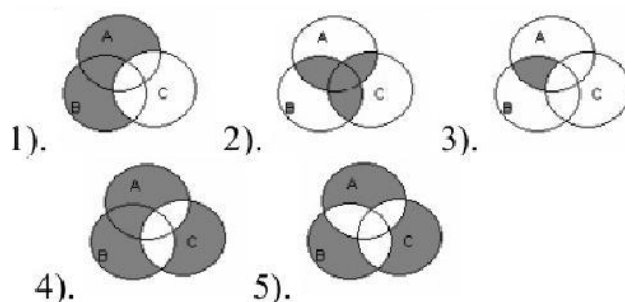
Г) $A \subset B$



2. Выберите пропущенное. Множество A называется..., если оно бесконечное и его элемент можно пронумеровать.

А) конечное

- Б) счетное
 В) пустое
 Г) нет правильного ответа
3. Множество всех подмножеств
 А) само множество
 Б) пустое множество
 В) универсальное множество
 Г) любое множество
4. Количество собственных подмножеств множества из пяти элементов
 А) 30
 Б) 32
 В) 2
 Г) 25
5. Какое из данных диаграмм соответствует множеству $(A \cap B) \setminus C$



6. Найти декартово произведение множеств $A = \{a, s, h\}$, $B = \{a\}$
 А) $A \times B = \{(a, a)\}$
 Б) $A \times B = \{(a, a), (s, a), (h, a)\}$
 В) $A \times B = \{(a, a), (a, s), (a, h)\}$
 Г) $A \times B = \{(s, a), (h, a)\}$
7. Найти $B \setminus A$, если $A = \{1, 5, 8, 7\}$, $B = \{4, 2, 3\}$
 А) $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7\}$
 Б) $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7, 4, 2, 3\}$
 В) $B \setminus A = \{1, 4, 2, 3\}$
 Г) $B \setminus A = \{4, 2, 3\}$
8. Найти $A \cap B$, если $A = \{a, b, v\}$, $B = \{v, d, s\}$
 А) $A \cap B = \{a, b, v, d, s\}$
 Б) $A \cap B = \{v\}$
 В) $A \cap B = \{a, b\}$
 Г) $A \cap B = \{d, s\}$
9. Найти $A \cup B$, если $A = \{a, b, c\}$, $B = \{v, d, s\}$
 А) $A \cup B = \{a, b, c\}$
 Б) $A \cup B = \{v, d, s\}$
 В) $A \cup B = \{a, b, c, v, d, s\}$
 Г) $A \cup B = \{\emptyset\}$
10. Найти $A \setminus (B \cap C)$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{7, 5, 2\}$, $C = \{6, 8, 2\}$
 А) $A \setminus (B \cap C) = \{6\}$
 Б) $A \setminus (B \cap C) = \{1, 5, 6\}$
 В) $A \setminus (B \cap C) = \{2\}$

Г) $A \setminus (B \cap C) = \{1, 5, 6, 2\}$

11. Найти $(A \setminus B) \cup A$, если $A = \{1, 5, 6, 8\}$, $B = \{6, 5, 2\}$

А) $(A \setminus B) \cup A = \{1, 5, 6, 8, 2\}$

Б) $(A \setminus B) \cup A = \{1, 8, 2\}$

В) $(A \setminus B) \cup A = \{1, 5, 6, 8\}$

Г) $(A \setminus B) \cup A = \{6, 5, 2\}$

12. Даны множества $A = \{a, b, c\}$, $B = \{a, b\}$, $C = \{a, b, c, d\}$. Из приведенных утверждений верными являются а) $A \subseteq B$ б) $A \subseteq C$ в) $B \subseteq A$ г) $C \subseteq A$ д) $B \subseteq C$ е) $C \subseteq B$

А) а, в

Б) б, в, д

В) а, г, е

Г) а

13. Найти $|A \cup B \cup C|$, если $A = \{a, c, x, y, m\}$, $B = \{r, g, f, y\}$, $C = \{y, m\}$

А) $|A \cup B \cup C| = 11$

Б) $|A \cup B \cup C| = 7$

В) $|A \cup B \cup C| = 8$

Г) $|A \cup B \cup C| = 6$

14. Множество $\{x | x \in A \text{ или } x \in B\}$ называется...множеств А и В.

А) пересечением

Б) объединением

В) вычитанием

Г) отрицанием

15. Укажите соответствующее множество $A = \{n | n \in \mathbb{N}, 5 < n < 9\}$.

А) $\{6, 7, 8\}$

Б) $\{5, 6, 7, 8, 9\}$

В) $\{5, 9\}$

Г) $\{6, 8\}$

Вариант 3

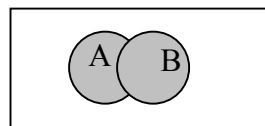
1. На рисунке показано

А) $A \cup B$

Б) $A \cap B$

В) $A \setminus B$

Г) $A \subset B$



2. Какого способа задания множеств не существует:

А) графами

Б) прямоугольниками

В) перечисление элементов

Г) характеристическим свойством

3. Подмножеством любого другого множества является.

А) пустое

Б) их пересечение

В) их объединение

Г) нет правильных ответов

4. Количество подмножеств множества из пяти элементов

А) 30

Б) 2

В) 32

Г) 25

5. Количество элементов в объединении двух пересекающихся подмножеств

А) $|A \cap B| = |A| + |B|$

Б) $|A \cap B| = |A| + |B| - |A \cup B|$

В) $|A \cup B| = |A| + |B|$

Г) $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$

6. Задайте множества списком: $A = \{n, | n \in \mathbb{N}, 2 \leq n < 5\}$

А) $\{2,3,4\}$

Б) $\{3,4,5\}$

В) $\{2,5\}$

Г) $\{2,3,4,5\}$

7. Найти $A \cup B$, если $A = \{a, b, v\}$, $B = \{v\}$

А) $A \cup B = \{a, b\}$

Б) $A \cup B = \{a, b, v, v\}$

В) $A \cup B = \{a, b, v\}$

Г) $A \cup B = \{v\}$

8. Найти $A \cap B$, если $A = \{\emptyset\}$, $B = \{v, d, s\}$

А) $A \cap B = \emptyset$

Б) $A \cap B = \{v, d, s\}$

В) $A \cap B = \{v\}$

Г) $A \cap B = \{d, s\}$

9. Найти $B \setminus A$, если $A = [-1; 4]$, $B = (3; 6]$

А) $(3; 6]$,

Б) $[4; 6]$

В) $(4; 6]$

Г) $(3; 4]$

10. Найти $A \setminus (B \cup C)$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{6, 5, 2\}$, $C = \{6, 8, 2\}$

А) $A \setminus (B \cup C) = \{6, 5, 2, 8\}$

Б) $A \setminus (B \cup C) = \{6, 2\}$

В) $A \setminus (B \cup C) = \{8\}$

Г) $A \setminus (B \cup C) = \{1\}$

11. Найти $(A \setminus B) \cap A$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{7, 5, 2\}$

А) $(A \setminus B) \cap A = \{1, 5\}$

Б) $(A \setminus B) \cap A = \{5, 6\}$

В) $(A \setminus B) \cap A = \{1, 6\}$

Г) $(A \setminus B) \cap A = \{1, 5, 6\}$

12. Найти $|A \cup B \cup C|$, если $A = \{a, c, x\}$, $B = \{r, g, f, d, n\}$, $C = \{n\}$

А) $|A \cup B \cup C| = 8$

Б) $|A \cup B \cup C| = 9$

В) $|A \cup B \cup C| = 7$

Г) $|A \cup B \cup C| = 5$

13. Множество $\{x | x \in A \text{ и } x \in B, \text{ но } x \notin (A \cap B)\}$ называется...множеств А и В.

А) пересечением

Б) объединением

В) вычитанием

Г) симметрической разностью

14. Найти $A \setminus B$, если $A = [-1; 4]$, $B = (3; 6]$

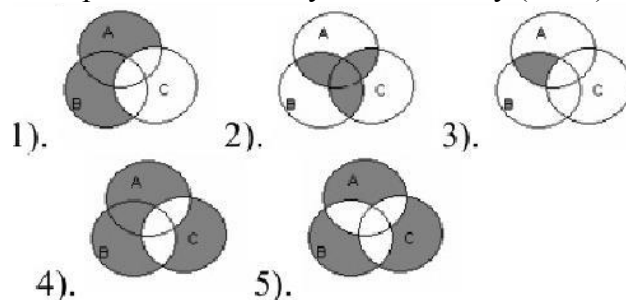
А) $[-1; 4]$,

Б) $[-1; 3)$

В) $[-1; 3]$

Г) (3;6]

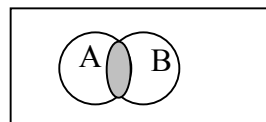
15. Какое из данных диаграмм соответствует множеству $(A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (B \cap C)$



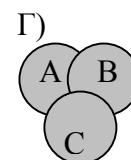
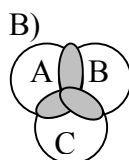
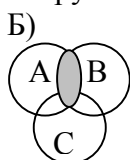
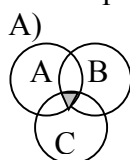
Вариант 4

1. На рисунке показано

- А) $A \cup B$
- Б) $A \cap B$
- В) $A \setminus B$
- Г) $A \subset B$



2. Нарисовать с помощью кругов Эйлера – Венна $A \cap B \cap C$



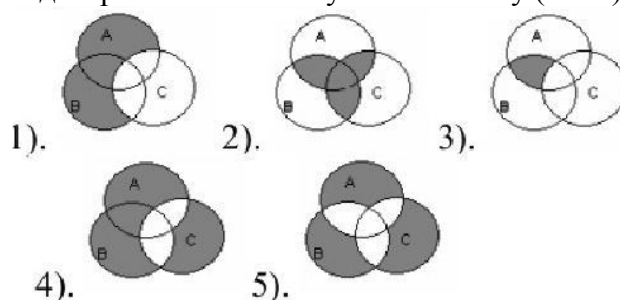
3. Операции над множествами

- А) объединение, импликация, пересечение, дополнение
- Б) пересечение, объединение, разность, дополнение
- В) пересечение, объединение, разность, сумма, дополнение
- Г) пересечение, объединение, разность, дополнение, симметрическая разность

4. Количество подмножеств множества из шести элементов

- А) 30
- Б) 64
- В) 6
- Г) 24

5. Какое из данных диаграмм соответствует множеству $(A \cup B) \setminus C$;



6. Найти декартово произведение множеств $A = \{a, s, h\}$, $B = \{a\}$

- А) $A \times B = \{(a, a)\}$
- Б) $A \times B = \{(a, a), (s, a), (h, a)\}$
- В) $A \times B = \{(a, a), (a, s), (a, h)\}$
- Г) $A \times B = \{(s, a), (h, a)\}$

7. Найти $B \setminus A$, если $A = \{1, 5, 8, 7\}$, $B = \{2, 3, 4, 7\}$

- А) $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7\}$
- Б) $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7, 4, 2, 3\}$
- В) $B \setminus A = \{1, 4, 2, 3\}$

- Г) $B \setminus A = \{4, 2, 3\}$
8. Найти $A \cap B$, если $A = \{a, b, v\}$, $B = \{v, d, s\}$
- А) $A \cap B = \{a, b, v, d, s\}$
- Б) $A \cap B = \{v\}$
- В) $A \cap B = \{a, b\}$
- Г) $A \cap B = \{d, s\}$
9. Найти $A \cup B$, если $A = \{a, b, c\}$, $B = \{v, d, s\}$
- А) $A \cup B = \{a, b, c\}$
- Б) $A \cup B = \{v, d, s\}$
- В) $A \cup B = \{a, b, c, v, d, s\}$
- Г) $A \cup B = \{\emptyset\}$
10. Найти $A \setminus (B \cap C)$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{7, 5, 2\}$, $C = \{6, 8, 2\}$
- А) $A \setminus (B \cap C) = \{6\}$
- Б) $A \setminus (B \cap C) = \{1, 5, 6\}$
- В) $A \setminus (B \cap C) = \{2\}$
- Г) $A \setminus (B \cap C) = \{1, 5, 6, 2\}$
11. Найти $(A \setminus B) \cup A$, если $A = \{1, 5, 6, 8\}$, $B = \{6, 5, 2\}$
- А) $(A \setminus B) \cup A = \{1, 5, 6, 8, 2\}$
- Б) $(A \setminus B) \cup A = \{1, 8, 2\}$
- В) $(A \setminus B) \cup A = \{1, 5, 6, 8\}$
- Г) $(A \setminus B) \cup A = \{6, 5, 2\}$
12. Какие из данных записей верны если $A = \{a, b, c, d\}$:
- 1) $a \in A$, 2) $\{a\} \in A$, 3) $a \subset A$, 4) $\{a\} \subset A$, 5) $\{a, b, c, d\} \subseteq A$, 6) $\{a, b, c, d\} \in A$
- А) 2) 3) 6)
- Б) 2) 4) 6)
- В) 1) 4) 5)
- Г) 1) 3) 5)
13. Найти $|A \cup B \cup C|$, если $A = \{a, c, x, y, m\}$, $B = \{r, g, f, y\}$, $C = \{y, m\}$
- А) $|A \cup B \cup C| = 11$
- Б) $|A \cup B \cup C| = 7$
- В) $|A \cup B \cup C| = 8$
- Г) $|A \cup B \cup C| = 6$
14. Множество $\{x \mid x \in A \text{ и } x \in B\}$ называется...множеств А и В.
- А) пересечением
- Б) объединением
- В) вычитанием
- Г) отрицанием
15. Укажите соответствующее множество $A = \{n \mid n \in \mathbb{N}, 5 < n < 9\}$.
- А) $\{6, 7, 8\}$
- Б) $\{5, 6, 7, 8, 9\}$
- В) $\{5, 9\}$
- Г) $\{6, 8\}$

Время на выполнение заданий 20 минут

За правильный ответ на вопрос, задание теста или верное решение задачи выставляется положительная оценка –1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка –0 баллов.

Критерии оценки:

«5» – 14-15 б,

«4» – 11-13 б,

«3» – 8-10 б,

«2» – 0-7 б.

Проверочная работа № 7

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

Методом математической индукции докажите справедливость утверждений для всех натуральных числе n

1. $(10^n + 18n - 28) : 2$;

2. $(5^{n+2} + 26 \cdot 5^n + 8^{2n+1}) : 59$;

3. $\frac{7}{1 \cdot 8} + \frac{7}{8 \cdot 15} + \frac{7}{15 \cdot 22} + \dots + \frac{7}{(7n-6)(7n+1)} = 1 - \frac{1}{7n+1}$.

Вариант 2

Методом математической индукции докажите справедливость утверждений для всех натуральных числе n

1. $(7^n + 3n - 1) : 9$;

2. $(5^{2n+1} + 3^{n+2} \cdot 2^{n-1}) : 19$;

3. $\frac{1}{4 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{(n+3)(n+4)} = \frac{n}{4(n+4)}$.

Вариант 3

Методом математической индукции докажите справедливость утверждений для всех натуральных числе n

1. $(4^n + 15n - 1) : 9$;

2. $(11^{n+2} + 12^{2n+1}) : 133$;

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

Вариант 4

Методом математической индукции докажите справедливость утверждений для всех натуральных числе n

1. $(6^n + 20n + 24) : 25$;

2. $(6^{2n} + 19^n - 2^{n+1}) : 17$;

3. $\frac{1}{4 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 12} + \frac{1}{12 \cdot 16} + \dots + \frac{1}{4n(4n+4)} = \frac{n}{16(n+1)}$.

Время на выполнение самостоятельной работы: 30 минут.

За правильный ответ на вопрос, задание теста или верное решение задачи выставляется положительная оценка –1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка –0 баллов.

Критерии оценки:

«5» – 3 б,

- «4» – 2 б,
- «3» – 1 б,
- «2» – 0 б.

Устный опрос № 5

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, творческого мышления студентов.*

Время на выполнение: 10 минут.

1. Понятие бинарного отношения.
2. Область определения бинарного отношения.
3. Область значений бинарного отношения.
4. Рефлексивные бинарные отношения.
5. Антирефлексивные бинарные отношения.
6. Симметричные бинарные отношения.
7. Антисимметричные бинарные отношения.
8. Транзитивные бинарные отношения.
9. Антитранзитивные бинарные отношения.
10. Асимметричные бинарные отношения.
11. Отношение эквивалентности.
12. Класс эквивалентности.
13. Фактор-множество.
14. Отношение толерантности.
15. Отношение порядка.
16. Отношение нестрого порядка.
17. Отношение строго порядка.
18. Линейный порядок.
19. Отношение полного (неполного) порядка.
20. Теорема о разбиении множества заданным на нем отношением эквивалентности.
21. Теорема об отношении эквивалентности, определенном на множестве любым его

разбиением.

Тест №2

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

1. На множестве $A = \{3,4,6,8,9,16\}$ задано бинарное отношение $R = \{(x, y) | y : x\}$. Найдите ImR .
 - а) $\{3,6,9\}$
 - б) $\{4,8,16\}$
 - в) $\{6,8,9,16\}$
 - г) $\{3,4,6,8,9,16\}$
2. Вставьте пропущенное слово
 Бинарное отношение R , заданное на множестве A , называется _____, если $\forall x, y, z \in A$
 $(x, y) \in R \wedge (y, z) \in R \Rightarrow (x, z) \in R$.
 - а) рефлексивным
 - б) транзитивным
 - в) симметричным
 - г) антисимметричным
 - д) антирефлексивным
 - е) отношением порядка

3. Вставьте пропущенное слово

Бинарное отношение R , заданное на множестве A , называется _____, если $\forall x, y \in A$
 $(x, y) \in R \wedge x \neq y \Rightarrow (y, x) \notin R$.

- а) рефлексивным
- б) транзитивным
- в) симметричным
- г) антисимметричным
- д) антирефлексивным
- е) отношением эквивалентности

4. Вставьте пропущенное слово

Бинарное отношение R , заданное на множестве A , называется _____, если $\forall x \in A$
 $(x, x) \notin R$

- а) рефлексивным
- б) транзитивным
- в) симметричным
- г) антисимметричным
- д) антирефлексивным
- е) отношением порядка

5. Бинарное отношение является *отношением порядка*, если оно одновременно обладает свойствами:

- а) рефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- б) антисимметричность, транзитивность
- в) рефлексивность, симметричность, транзитивность
- г) антирефлексивность, симметричность, транзитивность
- д) рефлексивность и симметричность

6. Бинарное отношение называется отношением _____, если R - антирефлексивно и антисимметрично.

- а) порядка
- б) эквивалентности
- в) толерантности
- г) доминирования

7. Дано бинарное отношение $R = \{(x, y) | y = x + 1\}$ на множествах $A = \{1, 3, 5, 7\}$ и $B = \{0, 2, 4, 6\}$. Тогда отношение R задано перечислением пар:

- а) $R = \{(1, 0), (3, 2), (4, 3), (6, 5), (7, 6)\}$
- б) $R = \{(1, 2), (3, 4), (5, 6)\}$
- в) $R = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (5, 6), (6, 7)\}$
- г) $R = \{(0, 1), (2, 3), (4, 5), (6, 7)\}$

8. Найти область определения бинарного отношения R , если даны два множества $A = \{1, 4, 7, 9\}$, $B = \{2, 5, 8, 11\}$ и отношение задано следующим образом $R = \{(a, b) | a + b = 9\}$

- а) $DomR = \{8, 5, 7\}$
- б) $DomR = \{1, 2, 4\}$
- в) $DomR = \{1, 4, 7\}$
- г) $DomR = \{8, 4, 2, 9\}$

9. Какими свойствами обладает бинарное отношение $R = \{(1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 3), (3, 1), (3, 2)\}$ на множестве $A = \{1, 2, 3\}$

- а) антирефлексивно, симметрично, транзитивно
- б) рефлексивно, антисимметрично, транзитивно
- в) антирефлексивно, симметрично, не транзитивно
- г) рефлексивно, антисимметрично, не транзитивно

10. Какое из данных бинарных отношений является отношением эквивалентности на множестве $A = \{1, 2\}$?

- а) $R = \{(1, 1), (1, 2)\}$

б) $R = \{(1,1), (2,1), (2,2)\}$

в) $R = \{(1,1), (1,2), (2,2)\}$

г) $R = \{(1,1), (2,2)\}$

11. На графе антирефлексивного бинарного отношения

а) все ребра ориентированные

б) все ребра неориентированные

в) все вершины имеют петли

г) некоторые вершины имеют петли

д) нет ни одной петли

12. Какими свойствами обладает бинарное отношение заданное графом

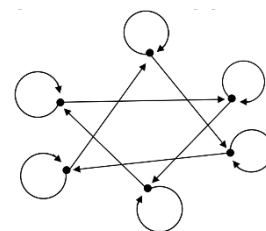
а) рефлексивно, симметрично, не транзитивно

б) рефлексивно, антисимметрично, не транзитивно

в) рефлексивно, антисимметрично, транзитивно

г) рефлексивно, симметрично, транзитивно

д) антирефлексивно, антисимметрично, транзитивно



13. Бинарное отношение

$R = \{(1,1), (1,2), (1,4), (2,2), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (4,2), (4,4)\}$ на множестве $A = \{1,2,3,4\}$ является

а) отношением эквивалентности

б) отношением строго порядка

в) отношением нестрогого порядка

г) отношением доминирования

14. Какими свойствами обладает бинарное отношение « $x \leq y$ » на множестве \mathbb{R} ?

а) рефлексивность, симметричность, транзитивность

б) антирефлексивность, симметричность, транзитивность

в) антирефлексивность, антисимметричность, не транзитивность

г) рефлексивность, антисимметричность, транзитивность

д) антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность

15. Какими свойствами обладает бинарное отношение « $x \neq y$ » на множестве \mathbb{R} ?

а) рефлексивность, симметричность, транзитивность

б) антирефлексивность, симметричность, транзитивность

в) антирефлексивность, антисимметричность, не транзитивность

г) рефлексивность, антисимметричность, транзитивность

д) антирефлексивность, симметричность, не транзитивность

Вариант 2

1. На множестве $A = \{1,2,3,4,5,6\}$ задано бинарное отношение $R = \{(x, y) | (x - y) \div 2\}$. Найдите $DomR$.

а) $\{1,2,3,4,5,6\}$

б) $\{1,3,6\}$

в) $\{2,4,6\}$

г) $\{1,2,3,4,5\}$

2. Вставьте пропущенное слово

Бинарное отношение R , заданное на множестве A , называется _____, если $\forall x \in A (x, x) \in R$

а) рефлексивным

б) транзитивным

в) симметричным

г) антисимметричным

д) антирефлексивным

е) отношением порядка

3. Вставьте пропущенное слово

Бинарное отношение R , заданное на множестве A , называется _____, если $\forall x, y \in A$
 $(x, y) \in R \wedge (y, x) \in R \Rightarrow x = y$.

- а) рефлексивным
- б) транзитивным
- в) симметричным
- г) антисимметричным
- д) антирефлексивным
- е) отношением эквивалентности

4. Вставьте пропущенное слово

Бинарные отношения R , заданные на множестве A , называются _____, если $\forall x, y \in A$ при $x \neq y$ выполняется $(x, y) \in R \vee (y, x) \in R$.

- а) транзитивным
- б) симметричным
- в) антисимметричным
- г) отношением эквивалентности
- д) отношением связности
- е) отношением доминирования

5. Бинарное отношение является *отношением эквивалентности*, если оно одновременно обладает свойствами:

- а) рефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- б) антисимметричность, транзитивность
- в) рефлексивность, симметричность, транзитивность
- г) антирефлексивность, симметричность, транзитивность
- д) рефлексивность и симметричность

6. Бинарное отношение называется отношением _____, если R - рефлексивно, антисимметрично и транзитивно.

- а) строго порядка
- б) нестрогого порядка
- в) линейности
- г) доминирования

7. Дано бинарное отношение $R = \{(x, y) \mid x < y\}$ на множествах $A = \{2, 3, 5, 7\}$ и $B = \{2, 3, 6\}$. Тогда отношение R задано перечислением пар:

- а) $R = \{(2, 3), (2, 6), (3, 6), (5, 6)\}$
- б) $R = \{(2, 2), (2, 3), (3, 3), (3, 6), (5, 5), (5, 6)\}$
- в) $R = \{(2, 3), (2, 5), (2, 6), (2, 7), (3, 5), (3, 6), (3, 7), (5, 6), (6, 7)\}$
- г) $R = \{(2, 3), (2, 5), (2, 7), (3, 5), (3, 6), (3, 7), (6, 7)\}$

8. Найти область значений бинарного отношения R , если даны два множества $A = \{11, 14, 17, 21\}$, $B = \{8, 9, 12, 19\}$ и отношение задано следующим образом $R = \{(a, b) \mid a - b = 2\}$

- а) $ImR = \{9, 12, 19\}$
- б) $ImR = \{11, 14, 21\}$
- в) $ImR = \{11, 12, 21\}$
- г) $ImR = \{9, 11, 21\}$

9. Какими свойствами обладает бинарное отношение $R = \{(1, 1), (1, 2), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 3)\}$ на множестве $A = \{1, 2, 3\}$

- а) рефлексивно, симметрично, транзитивно
- б) рефлексивно, антисимметрично, транзитивно
- в) рефлексивно, симметрично, не транзитивно
- г) рефлексивно, антисимметрично, не транзитивно

10. Какое из данных бинарных отношений не является отношением порядка на множестве $A = \{1, 2\}$?

- а) $R = \{(1, 2), (2, 2)\}$
- б) $R = \{(2, 1), (2, 2)\}$

в) $R = \{(1,1), (1,2), (2,2)\}$

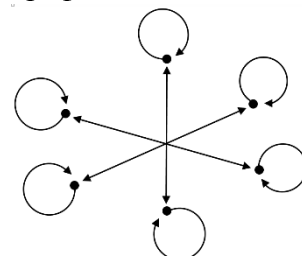
г) $R = \{(1,1), (2,2)\}$

11. На графе симметричного бинарного отношения

- а) все ребра ориентированные
- б) все ребра неориентированные
- в) все вершины имеют петли
- г) некоторые вершины имеют петли
- д) нет ни одной петли

12. Какими свойствами обладает бинарное отношение заданное графом

- а) рефлексивно, симметрично, не транзитивно
- б) рефлексивно, антисимметрично, транзитивно
- в) рефлексивно, антисимметрично, не транзитивно
- г) рефлексивно, симметрично, транзитивно
- д) антирефлексивно, антисимметрично, транзитивно



13. Бинарное отношение

$R = \{(1,3), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (4,1), (4,3), (4,4)\}$ на множестве
 $A = \{1,2,3,4\}$ является

- а) отношением эквивалентности
- б) отношением строго порядка
- в) отношением нестрогого порядка
- г) отношением порядка

14. Какими свойствами обладает бинарное отношение « $x = y$ » на множестве \mathbb{R} ?

- а) рефлексивность, симметричность, транзитивность
- б) антирефлексивность, симметричность, транзитивность
- в) антирефлексивность, антисимметричность, не транзитивность
- г) рефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- д) антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность

15. Какими свойствами обладает бинарное отношение « $x > y$ » на множестве \mathbb{R} ?

- а) рефлексивность, симметричность, транзитивность
- б) антирефлексивность, симметричность, транзитивность
- в) антирефлексивность, антисимметричность, не транзитивность
- г) рефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- д) антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность

Время на выполнение самостоятельной работы: 20 минут.

За правильный ответ на вопрос, задание теста или верное решение задачи выставляется положительная оценка –1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка –0 баллов.

Критерии оценки:

«5» – 14 -15 б,

«4» – 11 -13 б,

«3» – 8 - 10 б,

«2» – 0 - 7 б.

Тест №3

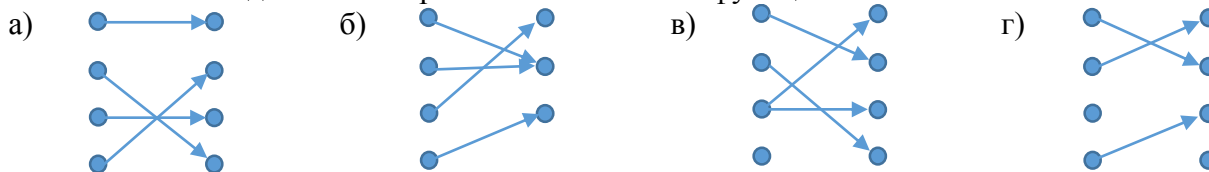
Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

1. Отображение $f: A \rightarrow B$ обратимо тогда и только тогда когда f является _____

- а) сюръективной
- б) инъективной
- в) биективной
- г) тождественной

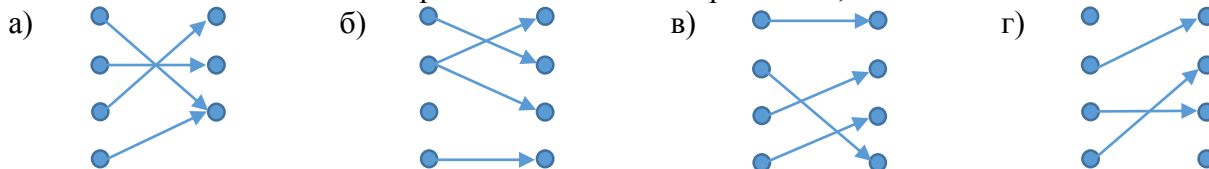
2. Какое из данных отображений не является функциональным?



3. Множество всех прообразов называется _____

- а) областью определения
- б) областью значений
- в) универсальным множеством
- г) отображением

2. Какое из данных отображений является сюръекцией, но не инъекцией?



5. Какая из данных функций является обратной для функции $y = x^3 + 1$, если $A = B = \mathbb{R}$?

- а) $y = \sqrt[3]{x} - 1$
- б) не существует, так как данная функция не является сюръективной
- в) $y = x^3 - 1$
- г) $y = \sqrt[3]{x - 1}$

6. Найдите композицию функций f и g , если $f = \{(-1, -3), (1, 2), (3, 2), (4, 3)\}$, $g = \{(-3, -4), (-2, 4), (2, -1), (3, 1)\}$.

- а) $\{(-1, -4), (1, 4), (3, -1), (4, 1)\}$
- б) $\{(-1, -4), (1, -1), (3, -1), (4, 1)\}$
- в) $\{(-2, 3), (2, -3), (3, 2)\}$
- г) не существует, так как f и g не являются функциями

7. Какое из данных утверждений является ложным

- а) возведение степени в степень в подстановках производится по тем же правилам. Что и для чисел
- б) умножение подстановок коммутативно
- в) подстановка не изменяется при умножении на тождественную подстановку
- г) подстановка, обратная тождественной подстановке также является тождественной

8. Какая из данных подстановок записана в виде независимых циклов $(731)(265)(4)$?

- а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 1 & 7 & 3 & 2 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$
- б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 7 & 6 & 2 & 1 & 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 7 & 3 & 1 & 2 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 7 & 6 & 1 & 4 & 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}$

9. Найдите порядок подстановки $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

а) 8

б) 2

в) 4

г) 6

10. Найдите композицию $\sigma_1 \circ \sigma_2$, если $\sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 2 & 5 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ и $\sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$:

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

11. Обратной подстановкой для $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 4 & 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$ является

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 3 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

12. Найдите σ^{225} , если $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 4 & 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$

13. Какие из данных подстановок является нечетной

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 5 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 3 & 5 & 1 & 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 6 & 3 & 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

14. Найдите σ^{-221} , если $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 5 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 1 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$

15. Решением уравнения $ax = b$ при $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 4 & 3 & 5 & 1 \end{pmatrix}$ и $b = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ является:

а) $x = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$

б) $x = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$

в) $x = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

г) $x = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$

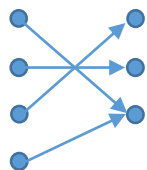
Вариант 2

1. Если каждый элемент множества B является образом не более одного элемента из A , отображение называется _____

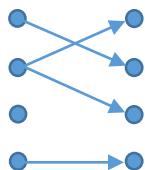
- а) сюръективным
- б) инъективным
- в) обратным
- г) тождественным

2. Какое из данных отображений является инъекцией, но не сюръекцией?

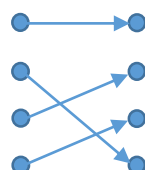
а)



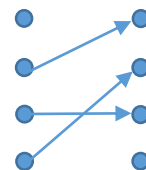
б)



в)



г)



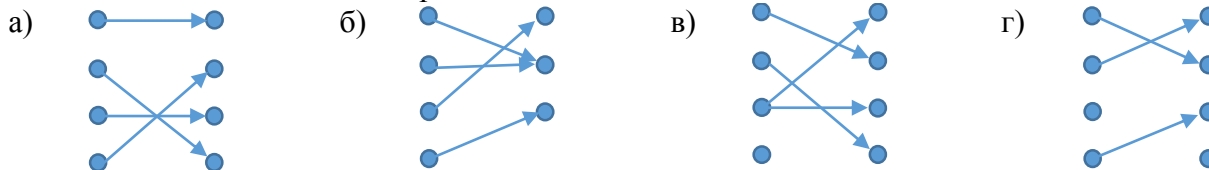
3. Множество всех образов называется _____

- а) областью определения
- б) областью значений

в) универсальным множеством

г) отображением

4. Какое из данных отображений является биективным?



5. Какая из данных функций является обратной для функции $y = \sqrt{x} + 1$, если $A = [0; +\infty)$, $B = [1; +\infty)$?

а) $y = (x + 1)^2$

б) $y = (x - 1)^2$

в) $y = x^2 - 1$

г) не существует, так как данная функция не является инъективным

6. Найдите композицию функций g и f , если $f = \{(-1, -3), (1, 2), (3, 2), (4, 3)\}$, $g = \{(-3, -4), (-2, 4), (2, -1), (3, 1)\}$.

а) $\{(-1, -4), (1, 4), (3, -1), (4, 1)\}$

б) $\{(-1, -4), (1, -1), (3, -1), (4, 1)\}$

в) $\{(-2, 3), (2, -3), (3, 2)\}$

г) не существует, так как f и g не являются функциями

7. Какое из данных утверждений является ложным

а) умножение подстановок ассоциативно

б) умножение подстановок выполняется для подстановок любой степени

в) умножение степеней подстановок производится по тем же правилам, что и для чисел

г) для любой подстановки существует единственная обратная подстановка

8. Какая из данных подстановок записана в виде независимых циклов $(5)(26437)(1)$?

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 1 & 6 & 7 & 3 & 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 5 & 2 & 6 & 4 & 3 & 7 & 1 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 5 & 6 & 7 & 3 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 2 & 6 & 4 & 3 & 5 & 7 & 1 \end{pmatrix}$

9. Найдите порядок подстановки $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 6 & 2 & 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

а) 4

б) 6

в) 5

г) 3

10. Найдите композицию $\sigma_2 \circ \sigma_1$, если $\sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 2 & 5 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ и $\sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$:

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

11. Обратной подстановкой для $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ является

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

12. Найдите σ^{235} , если $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 3 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 3 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 1 & 5 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 5 & 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

13. Какие из данных подстановок является четной

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 3 & 5 & 1 & 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 6 & 1 & 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 5 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

14. Найдите σ^{-223} , если $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

15. Решением уравнения $xa = b$ при $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 4 & 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ и

$b = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ является:

а) $x = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

$$\text{б) } x = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{в) } x = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{г) } x = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

Время на выполнение самостоятельной работы: 25 минут.

За правильный ответ на вопрос, задание теста или верное решение задачи выставляется положительная оценка –1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка –0 баллов.

Критерии оценки:

«5» – 14 -15 б,

«4» – 11 -13 б,

«3» – 8 - 10 б,

«2» – 0 - 7 б.

2.3.3 Задания для оценки освоения Раздела 3. Логика предикатов

Тема 3.1. Предикаты

Устный опрос № 6

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, творческого мышления студентов.*

Время на выполнение: 10 минут.

1. Дайте определение предиката.
2. Что представляет собой предметная область предиката и какие значения может принимать предикат?
3. Область определения предиката.
4. Область истинности предиката.
5. Область определения k – местного предиката.
6. В чем отличие предиката от булевой функции?
7. Каков смысл кванторов общности и существования?
8. Как определяется истинность предиката?
9. Какая формула логики предикатов называется выполнимой? Противоречивой?
10. Какие формулы называются эквивалентными?
11. Логические операции над предикатами.
12. Отрицание предиката, область его истинности.
13. Дизъюнкция предиката и ее область истинности.
14. Конъюнкция предиката и ее область истинности.
15. Импликация предиката и ее область истинности.
16. Свободные и связанные переменные.
17. Методика построения отрицаний к предикатам, содержащим кванторы.

Проверочная работа № 8

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

1. На множестве действительных чисел \mathbf{R} заданы одноместные предикаты $P(x)$ и $Q(x)$.
Найдите области истинности предикатов $P(x) \vee Q(x)$, $P(x) \& Q(x)$, $P(x) \rightarrow Q(x)$, $P(x) \leftrightarrow Q(x)$.

$P(x)$: « $2 - x > 0$ »;

$Q(x)$: « $x^2 - 2x < 0$ ».

2. Решите задачу: Андрей, Ваня и Саша собрались в поход. Учитель, хорошо знавший этих ребят, высказал следующие предположения:

а) Андрей пойдет в поход только тогда, когда пойдут Ваня и Саша;

б) Андрей и Саша - друзья, а это значит, что они пойдут вместе или же оба останутся дома;

в) чтобы Саша пошел в поход, необходимо, чтобы пошел Ваня.

Когда ребята пошли в поход, оказалось, что учитель немного ошибся: из трех его утверждений истинными оказались только два. Кто из названных ребят пошел в поход?

3. На множестве $A = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ заданы предикаты $P(x)$: « x – четное число», $Q(y)$: « x делится на 7» и $S(x) =$ « x – составное число». Найдите области истинности предикатов \bar{P} , $P \& S$, $Q \vee S$, $P \rightarrow S$, $S \leftrightarrow Q$.

4. Для формулы логики предикатов найдите равносильную ей приведенную форму, т.е. такую форму, в которой из операций алгебры высказывание имеются только операции $\bar{\quad}$, \vee и $\&$, а знаки отрицания относятся только предикатным переменным и к высказываниям

$$\exists x(P(x) \rightarrow \forall y(Q(y))).$$

5. Докажите равносильность формул в алгебре предикатов:

$$\forall x P(x) \exists x Q(x) \cong \exists x \forall y (P(y) \rightarrow Q(x)).$$

Вариант 2

1. На множестве действительных чисел \mathbf{R} заданы одноместные предикаты $P(x)$ и $Q(x)$.
Найдите области истинности предикатов $P(x) \vee Q(x)$, $P(x) \& Q(x)$, $P(x) \rightarrow Q(x)$, $P(x) \leftrightarrow Q(x)$.

$P(x)$: « $4 - x^2 > 0$ »;

$Q(x)$: « $x + 2 > 0$ ».

2. Решите задачу: Петя решил поступить в МГУ и послал домой три сообщения:

а) если я сдам математику, то физику я сдам только при условии, что не завалю сочинение;

б) не может быть, чтобы я завалил сочинение и математику;

в) достаточное условие завала по физике — это двойка по сочинению.

После сдачи экзаменов оказалось, что из трех сообщений только одно было ложным. Как Петя сдал экзамены?

3. На множестве $A = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ заданы предикаты $P(x)$: « x – нечетное число», $Q(y)$: « x делится на 3» и $S(x) =$ « x – составное число». Найдите области истинности предикатов \bar{P} , $P \& S$, $Q \vee S$, $P \rightarrow S$, $S \leftrightarrow Q$.

4. Для формулы логики предикатов найдите равносильную ей приведенную форму, т.е. такую форму, в которой из операций алгебры высказывание имеются только операции $\bar{\quad}$, \vee и $\&$, а знаки отрицания относятся только предикатным переменным и к высказываниям

$$\forall x (\overline{P(x) \rightarrow Q(x)}) \& \exists y \overline{R(y)} \& S(z).$$

5. Докажите равносильность формул в алгебре предикатов:

$$\forall x P(x) \rightarrow \forall x Q(x) \cong \exists x \forall y (P(x) \rightarrow Q(y)).$$

Время на выполнение самостоятельной работы: 30 минут.

Оценка «отлично» ставится, если

- задания выполнены полностью и правильно (правильно выбраны способы решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу) и сделаны правильные выводы.

Оценка «хорошо» ставится, если

- задания выполнены правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если

- задания выполнены правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

2.3.4 Задания для оценки освоения Раздела 4. Элементы теории графов

Тема 4.1 Неориентированные графы

Устный опрос № 7

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, творческого мышления студентов.*

Время на выполнение: *10 минут.*

1. Дайте определение графа.
2. Приведите примеры ориентированного, неориентированного и смешанного графов, которые состоят из пяти вершин и пяти ребер.
3. Укажите на приведенных примерах смежные вершины, смежные ребра (дуги).
4. Дайте определение степени вершины.
5. Приведите пример графа с вершиной, имеющей степень 3.
6. Какие вершины называются изолированными?
7. Какой граф называется полным? Неполным? Приведите примеры таких графов.
8. Сколько ребер в полном графе с n вершинами?
9. Дайте определение подграфа, остовного подграфа, приведите примеры таких подграфов.
10. Какой граф называется двудольным? Нарисуйте двудольный граф.
11. Какой граф называется взвешенным? Приведите пример взвешенного графа с четырьмя ребрами и стоком.
12. Дайте определение маршрута на графе. Как представляются маршруты?
13. Приведите пример графа с шестью вершинами, семью ребрами и перечислите все маршруты этого графа.
14. Какой маршрут называется цепью? Покажите на рисунке любого графа цепи и маршруты.
15. Какой маршрут называется циклическим? Приведите примеры графа, содержащего цикл.
16. Какой граф называется ациклическим?
17. Какие графы называются эйлеровыми? Приведите примеры изоморфных графов.
18. Назовите необходимое и достаточное условие существования эйлерова цикла?
19. Каков алгоритм построения эйлерова цикла в эйлеровом графе?
20. Дайте определение эйлерова пути. Назовите необходимое и достаточное условие существования эйлерова пути.
21. Гамильтонов путь, гамильтонов цикл, гамильтонов граф.
22. Что значит термин «длина дуги» для взвешенного орграфа? Приведите пример взвешенного орграфа, укажите на нем любой путь и определите его длину.
23. Какие вершины графа называются связными?
24. Какой граф называется связным? Несвязным? Приведите пример связного графа с пятью вершинами и пятью ребрами. Преобразуйте этот граф в несвязный.
25. Дайте определение дерева, леса, корневого дерева.
26. Какие графы называются изоморфными? Как установить изоморфность графа? Приведите примеры изоморфных графов.
27. Какие графы называются плоскими? Приведите пример плоского графа.
28. Перечислите известные формы представления графов. Какая форма самая удобная

для определения характеристик графа?

29. Приведите пример представления графа при помощи матрицы смежностей.

30. Как представляется граф при помощи матрицы инцидентий? Приведите пример представления графа этим способом.

31. Каков алгоритм построения кода Прюфера для дерева с нумерованными вершинами?

32. Распаковка кода Прюфера.

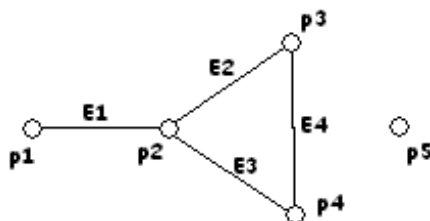
Тест № 4

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

Выберите правильный ответ.

1. Дан граф.



Концами ребра e_1 являются вершины?

- а) p_1 и p_3
- б) p_1 и p_2
- в) p_3 и p_4

2. Вершина p_2 инцидентна ребрам?

- а) e_1, e_2, e_3
- б) e_1, e_2
- в) e_1, e_3

3. Степень вершины p_2 равна

- а) 2
- б) 3
- в) 1

4. Вершины p_1 и p_2 смежные?

- а) да
- б) нет

5. Укажите висячую вершину:

- а) p_1
- б) p_5
- в) p_4

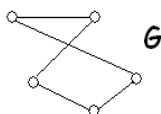
6. Укажите изолированную вершину:

- а) $p_1,$
- б) p_5
- в) p_4

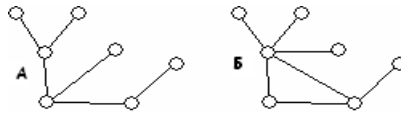
7. Продолжите определение:

Граф называется полным, если любые две его различные вершины ...

8. Нарисуйте дополнения графа G .



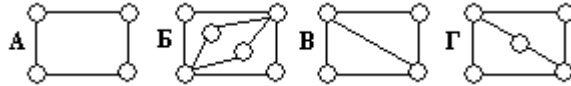
9. Выбрать граф который является деревом:



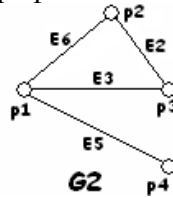
10. Для того, чтобы связный граф G обладал эйлеровым циклом \Leftrightarrow , чтобы степени его вершин были ...

- а) чётными
- б) нечётными

11. В каком графе существует эйлеров цикл?



12. Записать матрицу смежности для графа G_2 .



13. Продолжите определение:

Граф называется двудольным ...

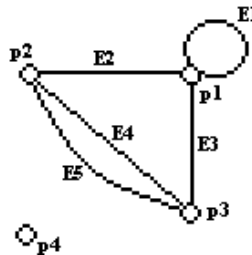
14. Эйлеровым называется граф G , если он обладает циклом, проходящим через все его ...

- а) рёбра
- б) вершины

Вариант 2

Выберите правильный ответ.

1. Дан граф



Концами ребра e_2 являются вершины?

- а) p_1 и p_3
- б) p_1 и p_2
- в) p_1 и p_4

2. Вершина p_2 инцидентна рёбрам?

- а) e_2, e_3, e_4
- б) e_2, e_3, e_5
- в) e_2, e_4, e_5

3. Степень вершины p_1 равна?

- а) 2
- б) 4
- в) 3

4. Вершины p_2 и p_4 смежные?

- а) да
- б) нет.

5. Укажите висячую вершину:

- а) p_4
- б) p_1
- в) нет таких

6. Укажите изолированную вершину:

- а) p_2

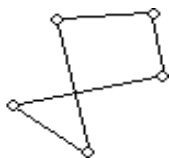
б) p_4

в) p_1

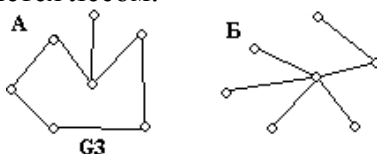
7. Продолжите определение:

В графе G сумма степеней всех его вершин равна ...

8. Нарисуйте дополнения графа G_2 .



9. Выбрать граф, который является лесом:

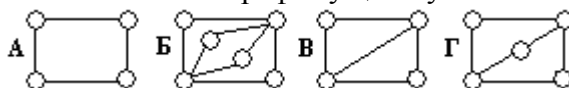


10. Граф обладает эйлеровым путем p_1 и $p_2 \Leftrightarrow$, когда G связный и все его вершины имеют:

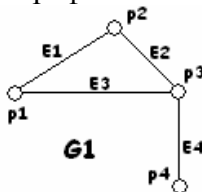
а) чётные степени

б) нечётные степени

11. Выбрать правильный ответ: в каком графе существует гамильтонов цикл?



12. Составить матрицу смежности для графа G_1 .



13. Продолжить определение:

Граф называется простым, если ...

14. Выбрать правильный ответ: Гамильтонов цикл для граф G – это цикл, который содержит все его

а) рёбра

б) вершины

Время на выполнение теста: 15 минут.

За правильный ответ на вопрос, задание теста или верное решение задачи выставляется положительная оценка –1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка –0 баллов.

Критерии оценки:

«5» – 13-14 б,

«4» – 11-12 б,

«3» – 8- 10 б,

«2» – 0-7 б.

Тема 4.2 Ориентированные графы

Проверочная работа № 9

Проверяемые результаты обучения: проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.

Вариант 1

1. Напишите матрицу инцидентий и матрицу соседства вершин графа G и дайте его геометрическую реализацию

$G = (V, U)$: $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, \}$, $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9, \}$, где $u_1 = (\overline{v_4, v_6})$, $u_2 = (\overline{v_4, v_6})$, $u_3 = (\overline{v_2, v_4})$, $u_4 = (v_3, v_4)$, $u_5 = (v_3, v_4)$, $u_6 = (v_1, v_3)$, $u_7 = (\overline{v_2, v_3})$, $u_8 = (v_1, v_4)$, $u_9 = (\overline{v_3, v_6})$.

2. Для заданного связного графа $G = (V, U)$

а) дайте его геометрическую реализацию;

б) найдите все его остовы и представьте их геометрические реализацию.

$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, \}$, $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, \}$, где $u_1 = (v_1, v_2)$, $u_2 = (v_1, v_4)$, $u_3 = (v_1, v_5)$, $u_4 = (v_2, v_5)$, $u_5 = (v_5, v_3)$, $u_6 = (v_3, v_6)$, $u_7 = (v_5, v_6)$.

Вариант 2

1. Напишите матрицу инцидентий и матрицу соседства вершин графа G и дайте его геометрическую реализацию

$G = (V, U)$: $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, \}$, $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9, \}$, где $u_1 = (\overline{v_2, v_3})$, $u_2 = (\overline{v_2, v_3})$, $u_3 = (\overline{v_1, v_3})$, $u_4 = (v_1, v_6)$, $u_5 = (v_1, v_6)$, $u_6 = (v_2, v_6)$, $u_7 = (\overline{v_4, v_5})$, $u_8 = (v_1, v_5)$, $u_9 = (\overline{v_1, v_2})$.

2. Для заданного связного графа $G = (V, U)$

а) дайте его геометрическую реализацию;

б) найдите все его остовы и представьте их геометрические реализацию.

$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, \}$, $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, \}$, где $u_1 = (v_1, v_2)$, $u_2 = (v_1, v_3)$, $u_3 = (v_6, v_3)$, $u_4 = (v_2, v_3)$, $u_5 = (v_5, v_3)$, $u_6 = (v_3, v_4)$, $u_7 = (v_5, v_4)$.

Время на выполнение самостоятельной работы: 30 минут.

Оценка «отлично» ставится, если

- задания выполнены полностью и правильно (правильно выбраны способы решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу);

- сделаны правильные выводы.

Оценка «хорошо» ставится, если

- задания выполнены правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если

- задания выполнены правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

2.3.5 Задания для оценки освоения Раздела 5. Элементы теории алгоритмов

Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов

Проверочная работа № 10

Проверяемые результаты обучения: *проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов, проверка соответствия уровня и качества знаний у обучающихся.*

Вариант 1

1. Остановится ли когда-нибудь машина Тьюринга, заданная следующей программой, если она начнет перерабатывать слово, начав в состоянии q_1 обозревать ячейку, в которой записана самая левая буква перерабатываемого слова 11111 ?

	Q			
A		q_1	q_2	q_3

a_0	$q_1 R$	$q_3 a_0 L$	$q_0 a_0$
1	$q_2 1 R$	$q_1 a_0 R$	$q_2 1 L$

2. Составить программу машины Тьюринга, которая заданное слово 001 преобразует в слово 0011.

3. Дана машина Тьюринга с внешним алфавитом $A = \{a_0, 1\}$, алфавитом внутренних состояний $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7\}$ и со следующей функциональной схемой (программой):

$A \backslash Q$	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6	q_7
a_0	$q_4 a_0 R$	$q_6 a_0 R$	$q_6 a_0 R$	$q_0 1$	$q_4 a_0 R$	$q_0 a_0$	$q_6 a_0 R$
1	$q_2 1 L$	$q_3 1 R$	$q_1 1 L$	$q_5 a_0$	$q_5 a_0$	$q_7 a_0$	$q_7 a_0$

Изображая на каждом этапе работы машины получающуюся конфигурацию, определите, в какое слово перерабатывает машина слово, исходя из начального стандартного положения $1111a_01$.

Вариант 2

1. Остановится ли когда-нибудь машина Тьюринга, заданная следующей программой, если она начнет перерабатывать слово, начав в состоянии q_1 обозревать ячейку, в которой записана самая левая буква перерабатываемого слова $111a_01$?

$A \backslash Q$	q_1	q_2	q_3
a_0	$q_1 R$	$q_3 a_0 L$	$q_0 a_0$
1	$q_2 1 R$	$q_1 a_0 R$	$q_2 1 L$

2. Составить программу машины Тьюринга, которая заданное слово 111 преобразует в слово 0001.

3. Дана машина Тьюринга с внешним алфавитом $A = \{a_0, 1\}$, алфавитом внутренних состояний $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7\}$ и со следующей функциональной схемой (программой):

$A \backslash Q$	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6	q_7
a_0	$q_4 a_0 R$	$q_6 a_0 R$	$q_6 a_0 R$	$q_0 1$	$q_4 a_0 R$	$q_0 a_0$	$q_6 a_0 R$
1	$q_2 1 L$	$q_3 1 R$	$q_1 1 L$	$q_5 a_0$	$q_5 a_0$	$q_7 a_0$	$q_7 a_0$

Изображая на каждом этапе работы машины получающуюся конфигурацию, определите, в какое слово перерабатывает машина слово, исходя из начального стандартного положения 111111 .

Время на выполнение самостоятельной работы: 20 минут.

Оценка «отлично» ставится, если

- задания выполнены полностью и правильно (правильно выбраны способы решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу);
- сделаны правильные выводы.

Оценка «хорошо» ставится, если

- задания выполнены правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если

- задания выполнены правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Общие положения

Промежуточная аттестация проводится в форме **дифференцированного зачёта**, который предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Форма проведения зачёта - *устный опрос по билетам (вопросам)*.

Место выполнения задания: *учебная аудитория*.

Максимальное время выполнения задания: *30 мин*.

Литература для студентов:

1. Спирина М.С. Дискретная математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.С. Спирина, П.А. Спирин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 368 с.

2. Спирина М.С. Дискретная математика: Сборник задач с алгоритмами решений: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / М.С. Спирина, П.А. Спирин. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 288 с.

3. Гусева А.И. и др. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование).

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=761307>

4. Гусева А.И. и др. Дискретная математика [Электронный ресурс]: сборник задач / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. – 224 с. – (Среднее профессиональное образование).

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=761310>

5. Канцедал С.А. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.А. Канцедал. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 224 с. – (Профессиональное образование).

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=614950>

3.2 Комплект оценочных материалов

3.2.1 Перечень вопросов для подготовки к зачёту

Раздел 1. Основы математической логики

1. Предмет математической логики.
2. Понятие высказывания.
3. Понятие сложного высказывания.
4. Логические операции над высказываниями, примеры.
5. Перечислить логические операции.
6. Таблица истинности для формул алгебры высказываний и методика её построения.
7. Дизъюнкция двух высказываний.
8. Конъюнкция двух высказываний.
9. Импликация двух высказываний.
10. Эквивалентность двух высказываний.
11. Отрицание высказывания.
12. Смысл инверсии.
13. Определение формулы. Истинностные значения формул. Определение функции. Представления истинностных функций формулами.
14. Определения тавтологии и противоречия. Закон контрапозиции, исключенного третьего, двойного отрицания.

15. Равносильность. Равносильные преобразования формул. Связь равносильности с тавтологиями.
 16. Определения ДНФ и КНФ, приводимость всякой формулы к нормальной форме, примеры.
 17. Булева функция.
 18. Способы задания булевых функций.
 19. Равносильные булевы функции.
 20. Операция двоичного сложения.
 21. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма и методика ее построения.
- Определения СДНФ и СКНФ, алгоритм нахождения.
22. Что понимается под минимизацией логических функций?
 23. Перечислить методы минимизации логических функций
 24. Операция двоичного сложения двух высказываний.
 25. Полином Жегалкина (общая формула).
 26. Функция, сохраняющая константу 0 (определение).
 27. Функция, сохраняющая константу 1 (определение).
 28. Самодвойственная функция (определение).
 29. Линейная функция.
 30. Монотонная функция.
 31. Теорема Поста (критерий функциональной полноты системы функций).

Раздел 2. Элементы теории множеств

32. Понятие множества. Пустое множество. Подмножество.
33. Какими способами можно задать множество?
34. Конечное множество. Изображение множеств кругами Эйлера.
35. Как различаются множества по числу элементов?
36. Какое свойство называется характеристическим свойством?
37. Что называется объединением множеств A и B ?
38. Что называется пересечением множеств A и B ?
39. Разность множеств. Симметрическая разность множеств.
40. Дополнение к множеству.
41. Соответствие между множествами.
42. Взаимно-однозначное соответствие.
43. Декартово произведение множеств.
44. Декартова степень множества.
45. Мощность конечного множества.
46. Отношения. Основные понятия. Бинарные отношения
47. Свойства бинарных отношений.
48. Отношение эквивалентности.
49. Фактор-множество.
50. Отношение порядка.
51. Классы эквивалентности.
52. Определение функционального отношения (функции). Образ и прообраз.
53. Область определения. Область значений функции. Примеры.
54. Сюръекция. Инъекция. Биекция.
55. Обратная функция.
56. Композиция функций.
57. Подстановки. Подстановка степени n . Канонический вид подстановки.
58. Тожественная подстановка.
59. Произведение подстановок (композиция). Натуральная степень подстановки.
60. Свойства умножения подстановок.
61. Порядок подстановки.

62. Инверсия подстановки. Четность и нечетность подстановки.
 63. Метод математической индукции (алгоритм).

Раздел 3. Логика предикатов

64. Понятие предиката.
 65. Области определения и истинности предиката.
 66. Обычные логические операции над предикатами. Примеры.
 67. Формализация предложений с помощью логики предикатов.
 68. Правила логического вывода, выраженные с помощью предикатов.
 69. Кванторы существования и общности.
 70. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
 71. Равносильные преобразования предикатов.

Раздел 4. Элементы теории графов

72. Основные понятия и определения графа.
 73. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
 74. Операции над графами. Деревья.
 75. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентностей для графа.
 76. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Код Прюфера.

Раздел 5. Элементы теории алгоритмов

77. Основные определения теории автоматов.
 78. Алгоритм Маркова.
 79. Машина Тьюринга.

3.2.2 Билеты для проведения зачёта

Инструкция:

- Внимательно прочитайте вопрос 1. Дайте полную формулировку рассматриваемых определений, напишите примеры.
- Дайте полное решение практических заданий (необходимо полностью прописать использованные при решении задания теоремы, формулы), сделайте выводы.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 1 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	--

1. Понятие графа. Виды графов (определение).

2. Свойства бинарных отношений.

Решите задачу. Изобразите граф бинарного отношения $R = \{(1,1), (1,4), (2,1), (2,4), (3,1), (3,4), (4,1), (4,4)\}$, заданного на множестве $A = \{1, 2, 3, 4\}$, и выясните, какими свойствами оно обладает. Найдите область определения и область значений. Является ли отношением порядка? Если является, то определите вид.

3. Решите задачу. Приведите булеву функцию $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \vee x_1 \overline{x_3} \vee x_1 \overline{x_2} x_3$ к совершенной конъюнктивной нормальной форме без составления таблицы истинности.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 2 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	---

1. Подстановки. Произведение подстановок. Тожественная подстановка. Порядок подстановки. Транспозиция. Инверсия.

2. Подмножество (определение).

Решите задачу. Изобразите граф бинарного отношения $R = \{(x, y) \mid (x - y) \div 3\}$, заданного на множестве $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, и выясните, какими свойствами оно обладает. Найдите область определения и область значений.

3. Решить задачу. Приведите булеву функцию $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \vee x_1 \overline{x_3} \vee x_1 \overline{x_2} x_3$ к совершенной дизъюнктивной нормальной форме.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 3 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	---

1. Транзитивное бинарное отношение (определение). Исследование транзитивности с помощью графика и графа. Приведите пример.

2. Способы задания графа: перечисление вершин и ребер, диаграмма, матрицы инцидентности и смежности.

Решите задачу. Определите степени вершин и число ребер графа, заданного матрицей смежности

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Решите задачу. С помощью элементарных преобразований проверьте эквивалентность формул логики высказываний $(a \leftrightarrow bc)$ и $(a \leftrightarrow c) \leftrightarrow (c \rightarrow b)$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 4 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «_» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	--

1. Объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность, декартово произведение. Приведите пример.

2. Графический метод. Алгоритм графического метода.

Решите задачу. Графическим методом найдите минимальную ДНФ функции $\tilde{a} = (11110001)$.

3. Решите задачу. Приведите булеву функцию $f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \vee x_1 \cdot x_3 \vee \overline{x_1 \cdot x_2}$ к совершенной конъюнктивной нормальной форме, не применяя таблицу истинности.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 5 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «_» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	--

1. Понятие криптографической защиты информации. Виды шифров. Приведите примеры.

2. Симметрическая разность множеств (определение). Изображение симметрической разности кругами Эйлера.

Решите задачу. Даны два множества $A = (1; 3)$, $B = (2; 4]$, $C = [0; 3]$. Найдите

а) $A \cup B$, $A \cap C$,

б) $(A \cup C) \setminus B$

в) $A \Delta B$.

3. Решите задачу. Приведите булеву функцию $F(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee \overline{x_3})(\overline{x_1 \cdot x_2})x_1$ к совершенной конъюнктивной нормальной форме

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 6 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Рефлексивное и антирефлексивное бинарные отношения (определение). Исследование рефлексивности и антирефлексивности с помощью графика и графа. Приведите пример.

2. Тавтология и противоречие.

Решите задачу. Преобразуйте формулу с помощью элементарных преобразований $((b \rightarrow a) \leftrightarrow \bar{b}) \leftrightarrow ab$. Является ли тавтологией, противоречием или выполнимой.

3. Решить задачу. Найдите область истинности предиката $\sqrt{8-x^2} = 3$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 7 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Исследование свойств бинарных отношений с помощью графика. Приведите пример.

2. Законы логики. Равносильность формул.

Решить задачу. Докажите равносильность формул с помощью законов логики $b \vee (a \leftrightarrow c) = \bar{a}\bar{b} \leftrightarrow \bar{b}c$

3. Решить задачу. Постройте область истинности предиката в прямоугольной системе координат $x^2 + y > 9$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 8 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	---

1. Исследование свойств бинарных отношений с помощью графа. Приведите пример.

2. Область истинности предикатов. Операции над предикатами

Решите задачу. Даны предикаты $P(x) = "x^2 - x > 0"$ и $Q(x) = "x^2 + x > 0"$. Найдите $P(x) \& Q(x)$ и $P(x) \vee Q(x)$.

3. Решите задачу. Пусть $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 2 & 5 & 1 & 3 \end{pmatrix}$. Решите уравнение $A \cdot x = B$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 9 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	---

1. Тавтологически истинная и тавтологически ложная формулы.

2. Разность множеств (определение). Изображение разности множеств кругами Эйлера.

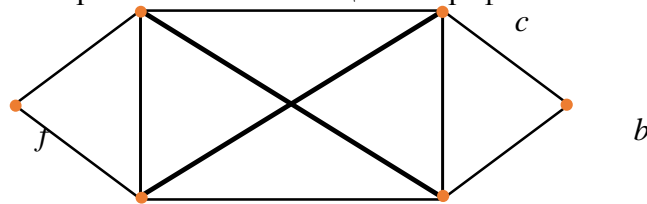
Решите задачу. Даны множества $A = \{a \mid a \in [-4; 5]\}$ и $C = \{c \mid c \in (5; 10]\}$. Найдите $A \cup C$, $A \cap C$, $A \setminus C$, $C \setminus A$ и $A \Delta C$.

3. Решите задачу. Преобразуйте формулы к виду с отрицаниями только над предикатами $\exists x(P \rightarrow \exists y(Q \rightarrow \overline{R}))$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 10 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Функциональное отношение (определение). Сюръекция, инъекция, биекция.
2. Эйлеров цикл, эйлеров граф. Необходимое и достаточное условие существования эйлерова цикла.

Решите задачу. Найдите эйлеров и гамильтонов цикл в графе



3. Решите задачу. Упростите с помощью элементарных преобразований формулу $(ab \leftrightarrow \bar{b})(ac \leftrightarrow \bar{a})$. Является ли формула тавтологией?

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 11 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Бинарное отношение (определение). Способы задания бинарных отношений. Приведите пример.

2. Равносильные булевы функции (определение).

Решите задачу. С помощью законов логики, определите, являются ли функции $f_1(x, y, z) = (x \rightarrow y) \leftrightarrow z$ и $f_2(x, y, z) = (\bar{x} \leftrightarrow z) \leftrightarrow (x \rightarrow \bar{y})$ равносильными?

3. Решите задачу. Изобразите область истинности предиката $P(x) \& Q(x)$, $P(x) \vee Q(x)$ если $P(x) = "x^2 + (y - 2)^2 \leq 16"$ и $Q(x) = "(x - 2)^2 + y^2 \leq 4"$ в прямоугольной системе координат.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 12 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	---

1. Понятие суперпозиции булевых функций. Важнейшие замкнутые классы.

2. Минимальная ДНФ. Методика ее получения с помощью карт Карно.

Решите задачу. Используйте карту Карно для упрощения функции $\overline{xyz} \cup \overline{x}yz \cup \overline{xy}\overline{z} \cup \overline{x}\overline{y}z \cup \overline{xyz}$.

3. Решите задачу. Для функции $f(x, y, z) = (z \rightarrow x) \rightarrow (\overline{y \vee z}) \rightarrow x$ составьте полином Жегалкина. Каким замкнутым классам принадлежит данная функция?

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 13 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	---

1. Множество. Подмножество. Конечное множество (определение). Формула количества подмножеств конечного множества. Приведите пример.

2. Логические операции над высказываниями.

Решите задачу. Выясните, является ли данное высказывание $B \wedge A \vee C \wedge \overline{A}$ тавтологией?

3. Решите задачу. Даны функции $f = \{(x, y) \mid x^2 + y = 1\}$ и $g = \{(x, y) \mid y^2 + x = 1, y \leq 0\}$. Найдите композицию f на g и g на f .

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 14 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	--

1. Отрицание предиката, импликация и эквивалентность предикатов, их области истинности.

2. Замкнутые классы.

Решите задачу. Функция трех переменных задана формулой $f(x, y, z) = (y \rightarrow \bar{x})z + y(x \leftrightarrow \bar{z})$. Каким замкнутым классам она принадлежит?

3. Решите задачу. Является ли отношение $f = \{(1,3), (2,4), (3,2), (4,1)\}$ функциональным на множестве $A = \{1, 2, 3, 4\}$? Если f – функция, найдите ее область определения и область значений, определите вид.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 15 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	--

1. Декартово произведение множеств (определение). Приведите пример.

2. Планарный граф. Плоский граф. Дерево.

Решите задачу. Восстановите дерево по его коду Прюфера 1, 3, 1, 10, 9, 3, 3, 1, 10.

3. Решите задачу. Даны предикаты $P(x) = "x^3 - x \leq 0"$ и $Q(x) = "x^3 + x \leq 0"$. Найдите $P(x) \& Q(x)$ и $P(x) \vee Q(x)$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 16 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	--

1. Область определения и область истинности предиката. Логические операции над предикатами. Приведите пример.
2. Эквивалентность двух высказываний (определение).
Решите задачу. С помощью эквивалентных преобразований, определите, являются ли равносильными формулы $(\bar{a} \leftrightarrow b)\bar{c}$ и $a \vee c \leftrightarrow b\bar{c}$.
3. Решите задачу. Найдите минимальную ДНФ функции $f(x, y, z) = \bar{x}\bar{y}z \vee x\bar{y}z \vee x\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee x\bar{y}\bar{z}$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 17 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	--

1. Понятие высказывания. Переменное высказывание. Приведите примеры. Основные логические операции.
2. Отношение порядка. Виды.
Решите задачу. Является ли $R = \{(1,1), (2,1), (2,2), (2,4), (3,1), (3,3), (4,1), (4,4)\}$ отношением порядка на множестве $A = \{1,2,3,4\}$? Если R – отношение порядка, то выясните его вид.
3. Решите задачу. Укажите множество чисел, заданное характеристическим свойством:
$$X = \left\{ x \mid x \in R, \frac{x^2 - 4}{3x - 5} \leq 0 \right\}.$$

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 18 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	--

1. Методы минимизации ДНФ. Приведите пример.

2. Функциональное отношение. Обратная функция. Виды функций.

Решите задачу. Является ли функциональное отношение $f = \{(x, y) \mid y = x^2\}$ инъекцией, сюръекцией? Имеет ли f обратную и на каком множестве.

3. Решите задачу. Полна ли система булевых функций $\{xy, x \vee y, \bar{x}(y + z) \vee \bar{y}z\}$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 19 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	--

1. Основные булевы функции двух переменных: отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность, стрелка Пирса, штрих Шеффера.

2. Функция, сохраняющая константу 0 и 1 (определение).

Решите задачу. Каким замкнутым классам принадлежит функция $f(x, y, z) = x \vee (y \rightarrow z)$.

3. Решите задачу. Для функциональных отношений $f = \{(1, -1), (2, -1), (3, -2), (4, -3)\}$ и $g = \{(-1, 2), (-2, 3), (-3, 4), (-4, 4)\}$ найдите композиции $g \circ f$ и $f \circ g$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 20 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Равносильность двух формул. Законы логики. Равносильные преобразования.
2. Бинарное дерево.

Решите задачу. Составьте бинарное дерево сортировки для чисел, хранящихся в порядке возрастания, если они вводились в следующем порядке: 8, 12, 23, 5, 17, 34, 6, 10, 27, 15, 14, 3, 11, 4.

3. Решите задачу. Булева функция $f(x, y, z) = \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}z$ задана с помощью СДНФ. Представьте данную функцию в виде полинома Жегалкина. Каким замкнутым классам она принадлежит.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 21 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Способы задания орграфов. Примеры. Эйлеров и гамильтонов орграфы.
2. Канонический вид подстановки (определение).

Решите задачу. Приведите подстановку $\sigma = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 4 & 3 & 2 \\ 3 & 4 & 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ к каноническому виду и определите четность (нечетность), найдите порядок подстановки.

3. Решите задачу. Докажите равносильность формул $(a \leftrightarrow b) \vee c$ и $a \vee c \leftrightarrow b \vee c$ помощью равносильных преобразований.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 22 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «_» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	--

1. Совершенные элементарные конъюнкция и дизъюнкция. СДНФ и СКНФ.
2. Логическая операция над высказываниями. Интерпретация формул и формализация высказываний.

Решите задачу. Данное высказывание $(\overline{A \vee B}) \wedge (A \vee B)$ упростите так, чтобы полученное, эквивалентное ему, высказывание не содержало отрицаний сложных высказываний.

3. Решите задачу. Решите уравнение $ax = b$, если $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ и $b = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 23 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «_» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	--

1. Нормальные формы булевых функций. Приведите примеры.
2. Произведение подстановок (определение).

- Решите задачу. Найдите $\sigma_1 \circ \sigma_2$ для подстановок $\sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ и $\sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}$.
3. Решите задачу. К каким замкнутым классам принадлежит булева функция $(\overline{x \vee z})(x \rightarrow y)$?

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 24 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	---

1. Симметричное и антисимметричное бинарные отношения (определение). Исследование симметричности и антисимметричности с помощью графика и графа. Приведите пример.

2. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности.

Решите задачу. Докажите, что бинарное отношение $R = \{(x, y) \mid (x - y) : 5\}$ является отношением эквивалентности на множестве $A = \mathbf{R}$.

3. Решите задачу. Булева функция задана с помощью СДНФ: $f(x, y, z) = \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}z$. Представьте данную функцию в виде полинома Жегалкина.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 25 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	---	---

1. Минимальная ДНФ, методика ее получения с помощью карт Карно. Приведите пример.

2. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (определение) и методика ее построения.

Решите задачу. Постройте СДНФ для функции $f(x_1; x_2; x_3) = x_1 \vee (\bar{x}_2 \leftrightarrow x_3)$, не используя таблицу истинности.

3. Решите задачу. Даны числовые промежутки $A = [-1; 5]$, $B = [-2; 4]$ и $C = [0; 3]$. Найдите множества и изобразите их с помощью диаграмм Эйлера-Венна:

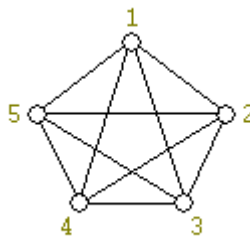
а) $A \cup C$; б) $(A \cap B) / C$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 26 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Конъюнкция и дизъюнкция предикатов, их области истинности. Приведите пример.
2. Самодвойственная функция (определение).
Решите задачу. Принадлежит ли функция $f(x, y, z) = (\overline{x \vee z})(x \rightarrow y)$ классу S ?
3. Решите задачу. Выясните, является ли данное высказывание $(ac \leftrightarrow \bar{c})(bc \rightarrow \bar{b})$ тавтологией? (не составляя таблицу истинности).

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 27 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Минимальная ДНФ, методика ее получения с помощью единичного куба. Приведите пример.
2. Способы задания графа: матрица инцидентности и матрица смежности.
Решите задачу. Запишите матрицы инцидентности и смежности для графа



3. Решите задачу. Проверьте с помощью равносильных преобразований, являются ли булевы функции f_1 и f_2 эквивалентными, если $f_1 = xy \leftrightarrow \bar{x}$ и $f_2 = \bar{y} \leftrightarrow x \cup y$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 28 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «_» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Отношение эквивалентности. Приведите пример.

2. Линейная функция (определение).

Решите задачу. Принадлежит ли функция $f(x, y, z) = (\overline{x \vee z})(x \rightarrow y)$ классу L ?

3. Решите задачу. Пусть $A = \{x|x - \text{множество натуральных двузначных четных чисел}\}$, $B = \{x|x - \text{множество натуральных двузначных чисел кратных трем}\}$. Подсчитайте число $A \cup B$.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 29 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «_» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Теорема Поста (критерий функциональной полноты системы функций).

2. Порядок подстановки (определение).

Решите задачу. Определите порядок подстановки $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$, найдите σ^{7529} .

3. Решите задачу. Является ли формула $(ab \rightarrow c)(\overline{a} \vee \overline{b} \leftrightarrow c)$ противоречием? (не используя таблицу истинности)

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Сабинский аграрный колледж»	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ № 30 по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»	Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математики и информационных технологий «__» _____ 202 г. Председатель ЦК _____
---	--	---

1. Отношение порядка (определение). Приведите пример.

2. Монотонная функция (определение).

Решите задачу. Каким замкнутым классам принадлежит функция

$$f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 \leftrightarrow (x_2 \vee x_3)?$$


3. Решите задачу. Постройте диаграмму графа по его матрице смежности.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

3.3 Показатели оценки результатов и критерии оценивания

Результаты обучения: освоенные умения, усвоенные знания, формированные ОК	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Критерии оценки
<p>Освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; - умение формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. <p>Усвоенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; - знание формул алгебры высказываний. - знание методов минимизации алгебраических преобразований; - знание основ языка и алгебры предикатов; - знание основных принципов теории множеств. <p>Формированные общие компетенции:</p> <p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей</p>	<p>Формулировать высказывания и интерпретировать формулы.</p> <p>Строить составные высказывания.</p> <p>Формулировать основные операции: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция, импликация, эквивалентность, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса.</p> <p>Определить значение истинности высказывания.</p> <p>Составить таблицу истинности для формулы.</p> <p>Привести формулу к совершенным нормальным формам.</p> <p>Упростить формулу логики до минимальной ДНФ.</p> <p>Перечислить последовательность действий при решении логических задач.</p> <p>Решить логические задачи.</p> <p>Выполнить операции над множествами.</p> <p>Найти мощность множества.</p> <p>Вычислить декартово произведение множеств.</p> <p>Описать соответствия между множествами.</p> <p>Формулировать основные понятия, связанные с предикатами.</p> <p>Перечислить последовательность действий кванторных операций над предикатами.</p> <p>Выполнить логические операции над предикатами.</p> <p>Выполнить операции с кванторами.</p> <p>Применить логику предикатов.</p>	<p>Оценка «отлично» ставится в том случае, если обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обнаруживает полное понимание рассматриваемых определений, умеет подтвердить свои знания конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий; - умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по отвечаемому вопросу; - задания выполнены полностью и правильно (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу); - сделаны правильные выводы. <p>Оценка «хорошо» ставится в том случае, если обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задания выполнены полностью (правильно выбран способ решения, формулы записаны верно, оформление работы соответствует образцу), но допущена одна не грубая ошибка или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при помощи небольшой помощи преподавателя; - не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой (например, обучающийся умеет все найти, правильно ориентируется в

<p>социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Формулировать определение алгоритма.</p> <p>Описать машину Тьюринга.</p> <p>Составить алгоритм с помощью машины Тьюринга.</p> <p>Перечислить виды графов, различать, дать примеры.</p> <p>Определять типы графов и давать их характеристики.</p> <p>Составлять матрицу смежности и инцидентий для графа.</p> <p>Исследовать граф на заданное свойство.</p>	<p>справочниках, но работает медленно).</p> <p>Оценка <i>«удовлетворительно»</i> ставится в том случае, если обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; - испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения практических задач различных типов; - задания выполнены правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка. <p>Оценка <i>«неудовлетворительно»</i> ставится в том случае, если обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов; - имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и заданий по образцу; - задания не выполнены.
---	---	---

Прошито, пронумеровано и скреплено печатью
_____ ЛИСТОВ
Директор ГАПОУ Сабинский аграрный колледж
 Бикмухаметов З.М.