

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**

«Утверждаю»
Декан естественнонаучного
факультета
Решу
Тешукович А.И.
2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика с элементами математической логики»

для специальности

Направление подготовки - 09.02.09 Веб-разработка

Профиль подготовки – СОО: технологический

Форма подготовки – очная

ДУШАНБЕ - 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта оценочных средств по учебной дисциплине.
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.
3. Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации.
4. Приложение 1. Комплект оценочных средств для проведения текущего, рубежного контроля и критерии, и нормы их оценки.
 - 4.1 Виды КИМов.
 - 4.2 Макеты оценочных средств, критерии и нормы их оценки.
5. Приложение 2. Комплект оценочных средств для проведения промежуточной (итоговой) аттестации и критерии, и нормы их оценки.
 - 5.1 Формы проведения промежуточной (итоговой) аттестации.
 - 5.2 Макеты оценочных средств, критерии и нормы их оценки.
6. Приложение 3. Контрольно-измерительные материалы

1. ПАСПОРТ

комплекта оценочных средств по учебной дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»

1.1. Общие положения

Комплект оценочных средств разработан в соответствии с требованиями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) на основе рабочей программы учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» для специальностей СПО, одобренной ФГУ «ФИРО» _____, утвержденной Департаментом государственной политики _____, рабочей программы учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».

Комплект оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» для специальности СПО 09.02.09 "Веб-разработка".

Комплект оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля, промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

№	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания – <i>из рабочей программы</i>)	Основные показатели оценки результатов
У1	применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики	использование символики и понятий математической логики для записи и формулировки математических задач;
У2	формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	точность и правильность выводов и обобщений; использование символики и понятий математической логики для записи и формулировки математических задач
З1	основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	владение полной информацией о логических операциях и законах логики; демонстрация умения выполнять операции над множествами; использование математической символики для записи множеств; использование диаграмм Эйлера для графического изображения множеств; владение полной информацией об основных

		<p>понятиях теории алгоритмов; владение методикой составления блок-схем алгоритмов</p>
32	<p>формулы и законы алгебры высказываний</p>	<p>демонстрация умения выполнять логические операций над высказываниями; владение методикой составления таблиц истинности; владение полной информацией о законах логики; демонстрация умения выполнять равносильные преобразования формул логики</p>
33	<p>методы минимизации алгебраических преобразований (выражений)</p>	<p>использование законов логики для упрощения алгебраических выражений; владение методикой минимизации булевой функции трёх переменных методом карт Карно</p>
34	<p>основы языка и алгебры предикатов</p>	<p>владение методикой исследования предикатов на отношения следования и равносильности; выполнение логических операций над предикатами; владение методикой построения отрицаний к предикатам, содержащим кванторы; использование логики предикатов для записи математических утверждений</p>
35	<p>основные принципы теории множеств</p>	<p>демонстрация умения выполнять операции над множествами; использование математической символики для записи множеств; использование диаграмм Эйлера для графического</p>

3. Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации		
	<i>Текущий контроль</i>	<i>Рубежный контроль</i>	<i>Промежуточная (итоговая) аттестация</i>
У1 применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики	Аудиторный: практическая работа №1, №2, №3		Дифференцированный зачет
	Внеаудиторный: домашнее задание		
У2 формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	Аудиторный: практическая работа №1, №2, №3		Дифференцированный зачет
	Внеаудиторный: домашнее задание		
31 основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	Аудиторный: практические работы №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №9, №10, №11, №12, №13	Контрольная работа №1	
	Внеаудиторный: домашнее задание		
32 формулы и законы алгебры высказываний	Аудиторный: практическая работа №2, практическая работа №3		
	Внеаудиторный: домашнее задание		

33 методы минимизации алгебраических преобразований (выражений)	Аудиторный: практическая работа №8		
	Внеаудиторный: домашнее задание		
34 основы языка и алгебры предикатов	Аудиторный: практические работы №14, №15, №16, №17	Контрольная работа №2	
	Внеаудиторный: домашнее задание		
35 основные принципы теории множеств	Аудиторный: практические работы №11, №12, №13	Контрольная работа №1	
	Внеаудиторный: домашнее задание		

4. Комплект оценочных средств для проведения текущего, рубежного контроля, критерии и нормы их оценки

4.1 Виды оценочных средств:

- *Практическая работа;*
- *Контрольная работа;*
- *Внеаудиторная самостоятельная работа*

Примечание: макеты оценочных средств прилагаются

Практические работы

по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»

Практическая работа №1. «Таблицы истинности. Определение значения истинности сложных высказываний.»

Практическая работа №2. «Формулы логики. Таблицы истинности».

Практическая работа №3. «Упрощение и доказательство тождественной истинности/ложности формул».

Практическая работа №4. «Задание булевой функции тремя способами».

Практическая работа №5. «Представление булевой функции в виде СДНФ».

Практическая работа №6. «Представление булевой функции в виде СКНФ».

Практическая работа №7. «Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ».

Практическая работа №8. «Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ».

Практическая работа №9. «Представление булевой функции в виде полинома Жегалкина».

Практическая работа №10. «Приложение булевых функций: функциональные схемы».

Практическая работа №11. «Диаграммы Эйлера».

Практическая работа №12. «Задание множеств. Выполнение операций над множествами».

Практическая работа №13. «Проверка теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики».

Практическая работа №14. «Нахождение множества истинности предикатов на разных областях определений».

Практическая работа №15. «Исследование предикатов на отношение следования и равносильности».

Практическая работа №16. «Выполнение логических операций над одноместными предикатами»

Практическая работа №17. «Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторы. Использование кванторов для записи утверждений».

Практическая работа

Цели:

Обучающие

- обобщение, систематизация, углубление теоретических знаний и применение их в процессе выполнения практической работы;
- формирование учебных умений (решать задания по теме).

Воспитательные

- формирование интереса к изучаемой дисциплине;

Развивающие

- развитие интеллектуальных умений;
- формирование профессионально значимых качеств студентов: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Формы организации студентов на практических работах: фронтальная или индивидуальная.

Наглядные пособия: раздаточные материалы.

Этапы проведения практической работы

Организационный.

Проверка знаний – их теоретической готовности к выполнению работы: устный фронтальный опрос.

Разбор домашнего задания.

Актуализация знаний студентов: определение темы, цели и задачи практической работы.

Инструктаж по проведению практической работы.

Подведение итогов - оценка выполненной работы.

Критерии оценки и нормы оценки практической работы

Практическая работа оценивается по пятибалльной системе.

Оценка	Критерии оценки (содержательная характеристика)
«2»	Верно выполнено менее половины работы. Студент не владеет теоретическим материалом, допускает ошибки по сущности рассматриваемых вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений.
«3»	Верно выполнено не менее половины работы. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, испытывает затруднения в обосновании ответов на вопросы заданий.
«4»	Работа выполнена полностью, допущены одна-две незначительные ошибки. Студент владеет теоретическим материалом, представляет полные (обоснованные) ответы на вопросы заданий.
«5»	Работа выполнена полностью, не допущено ни одной ошибки. Студент владеет теоретическим материалом, представляет полные (обоснованные) ответы на вопросы заданий.

Преподаватель _____

(подпись)

« __ » _____ 20 г.

Варианты практических работ находятся в приложении 3.

Институт среднего профессионального образования

Контрольные работы

по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»

Контрольная работа №1. Логика высказываний. Булевы функции.

Контрольная работа №2. Логика предикатов.

Цели:

Обучающие

- обобщение, систематизация, углубление теоретических знаний;
- овладение первоначальными профессиональными умениями;
- формирование практических умений;
- формирование профессиональных умений (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности);
- формирование учебных умений (решать задачи по дискретной математике);

Воспитательные

- формирование интереса к изучаемой дисциплине;

Развивающие

- развитие интеллектуальных умений;
- формирование профессионально значимых качеств студентов: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Формы организации студентов на контрольных работах: индивидуальная.

Наглядные пособия: раздаточные материалы.

Этапы проведения контрольной работы

Организационный.

Проверка знаний – их теоретической готовности к выполнению работы: устный фронтальный опрос.

Актуализация знаний студентов: определение темы, цели и задачи контрольной работы.

Инструктаж по проведению контрольной работы.

Подведение итогов - оценка выполненной работы.

Критерии оценки и нормы оценки контрольных работ

Для оценивания результата выполнения работ применяется такой количественный показатель, как общий балл.

Контрольная работа №1

Контрольная работа состоит из четырёх заданий. Максимальное количество баллов за выполнение одного задания – 3.

Номер задания	Критерии оценивания выполнения задания (содержательная характеристика)	Баллы за каждое задание
Задания №1, №2, №3	Правильно выполнены преобразования, получен верный ответ	3
	Решение доведено до конца, но допущена негрубая ошибка, с учётом которой дальнейшие шаги выполнены верно.	2
	Решение доведено до конца, но допущена грубая ошибка или две негрубых	1
	Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
	<i>Максимальный балл</i>	3
Задание №4	Задание выполнено полностью верно	3
	Верно выполнен первый пункт задания и во втором допущена ровно одна ошибка или верно выполнен только второй пункт задания	2
	Верно выполнен только первый пункт задания или только второй пункт, причём в нём допущена ровно одна ошибка	1
	Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
	<i>Максимальный балл</i>	3

Максимальное количество баллов за выполнение всей работы – 12.

Оценка за контрольную работу выставляется по пятибалльной шкале

Оценка	Критерии оценки (количество набранных баллов за работу)
«2»	от 0 до 6 (0 – 5)
«3»	от 6 до 10 (6 – 9)
«4»	от 10 до 12 (10 – 11)
«5»	12

Контрольная работа №2

Контрольная работа состоит из четырёх заданий. Максимальное количество баллов за выполнение одного задания – 2, 4 или 6.

Номер задания	Критерии оценивания выполнения задания (содержательная характеристика)	Баллы за каждое задание
Задание №1	Правильно решены неравенства, в обоих пунктах задания получены верные ответы, присутствуют необходимые обоснования	4
	Решение доведено до конца, но допущена негрубая ошибка, с учётом которой дальнейшие шаги выполнены верно или правильно решены неравенства, в обоих пунктах задания получены верные ответы, но отсутствуют необходимые обоснования	3
	Правильно решены неравенства, но только в одном из пунктов получен верный ответ с необходимыми обоснованиями	2
	Правильно решены неравенства, сделаны попытки ответа на вопрос задания	1
	Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
	<i>Максимальный балл</i>	4
	Задание №2	Правильно выполнены преобразования, верны решены уравнения и неравенства и получен верный ответ
Решение доведено до конца, но допущена негрубая ошибка, с учётом которой дальнейшие шаги выполнены верно.		3
Решение доведено до конца, но допущена грубая ошибка или две негрубых		2
Правильно выполнены преобразования, присутствуют правдоподобные рассуждения		1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям		0
<i>Максимальный балл</i>		4
Задание №3	Правильно записано утверждение и верно определено значение истинности, присутствует необходимое обоснование	2
	Утверждению записано верно, но значение истинности не определено или определено неверно или утверждению записано верно, верно определено значение истинности, но отсутствует необходимое обоснование или верно определено значение истинности, присутствует необходимое обоснование, но в символической записи утверждения есть ровно одна ошибка	1
	Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
	<i>Максимальный балл</i>	2

		<i>Максимальный балл</i>	2
Задание №4	Пункт 1	Верно выполнена запись утверждения	2
		В записи утверждения допущена ровно одна грубая ошибка или две негрубых	1
		Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
		<i>Максимальный балл</i>	2
	Пункт 2	Правильно построено отрицание, верно проведено упрощение	2
		Правильно построено отрицание, при упрощении допущена ровно одна ошибка	1
		Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
		<i>Максимальный балл</i>	2
	Пункт 3	Верно сформулировано утверждение	2
		В формулировке утверждения допущена ровно одна грубая ошибка или две негрубых	1
		Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
		<i>Максимальный балл</i>	2
			<i>Максимальный балл</i>

Максимальное количество баллов за выполнение всей работы – 16.

Оценка за контрольную работу выставляется по пятибалльной шкале

Оценка	Критерии оценки (количество набранных баллов за работу)
«2»	от 0 до 6 (0 – 7)
«3»	от 8 до 13 (8 – 12)
«4»	от 13 до 16 (13 – 15)
«5»	16

Преподаватель _____

(подпись)

« __ » _____ 20 г.

Варианты контрольных работ находятся в приложении 3.

Самостоятельная внеаудиторная работы обучающихся

Выполнение домашних заданий по темам:

- «Определение значений истинности высказываний, составление таблиц истинности»;
- «Доказательство равносильности и тождественной истинности формул двумя способами»;
- «Проверка теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики»;
- «Решение задач с применением средств математической логики»;
- «Аналитическое задание булевой функции, упрощение соответствующей ей формулы»;
- «Представление булевой функции в виде СДНФ двумя способами»;
- «Представление функции, заданной таблично, в виде минимальной ДНФ»;
- «Решение задач по теории множеств»;
- «Представление теоретико-множественных соотношений с помощью диаграмм Эйлера»;
- «Доказательство теоретико-множественных соотношений»;
- «Нахождение множества истинности предикатов на разных областях определения»;
- «Равносильные преобразования предикатов»;
- «Определение значения истинности высказываний, образующихся при применении кванторов»;
- «Запись математических утверждений с помощью логики предикатов»;
- «Преобразование формул логики предикатов, содержащих кванторы».

Варианты самостоятельной внеаудиторной работы находятся в приложении 3.

5. Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и критерии, и нормы их оценки.

5.1 Дифференцированный зачет

по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Определения логических операций над высказываниями.
2. Понятие формулы логики. Тавтологии и противоречия.
3. Законы логики.
4. Связь между операциями над множествами и логическими операциями.
5. Понятие булева вектора. N-мерный единичный куб.
6. Определение и способы задания булевой функции.
7. Понятие ДНФ функции. Алгоритм приведения функции к ДНФ.
8. Понятие КНФ функции. Алгоритм приведения функции к КНФ.
9. Понятие СДНФ функции. Алгоритм приведения функции к СДНФ.
10. Понятие СКНФ функции. Алгоритм приведения функции к СКНФ.
11. Понятие минимальной ДНФ функции. Метод карт Карно минимизации булевой функции.
12. Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина.
13. Основные понятия теории множеств.
14. Определения операций над множествами.
15. Определение предиката. Основные понятия, связанные с предикатом.
16. Логические операции над предикатами.
17. Кванторные операции над предикатами.
18. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторы.

Критерии оценки:

Зачёт оценивается по пятибалльной системе

Оценка «отлично» выставляется студенту за глубокие и полные знания программного материала, выполнение всех форм промежуточного контроля с оценкой «отлично»;

Оценка «хорошо» выставляется студенту за достаточно полные знания программного материала, ответы с одной-двумя негрубыми ошибками, выполнение всех форм промежуточного контроля с оценкой «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за недостаточный объем знаний основных вопросов программы, недостаточное непонимание сущности излагаемых вопросов, выполнение всех форм промежуточного контроля с оценкой «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту за выполнение всех или отдельных форм промежуточного контроля с отрицательной оценкой или их невыполнение; за неправильные ответы на большинство основных вопросов.

Преподаватель _____

(подпись)

« __ » _____ 20 г.

6. Приложения 3

Задания к практической работе №1.
«Таблицы истинности. Определение значения истинности сложных высказываний.»

1 вариант

1. Даны высказывания: P: «9 делится нацело на 3», Q: «10 делится нацело на 3»
 - 1) определить значения истинности высказываний:
 1) $\overline{Q} \vee \overline{P}$; 2) $P \wedge Q$; 3) $P \rightarrow Q$; 4) $P \rightarrow \overline{Q}$; 5) $Q \rightarrow \overline{P}$; 6) $\overline{P} \rightarrow \overline{Q}$; 7) $Q \leftrightarrow P$; 8) $\overline{Q} \leftrightarrow P$.
 - 2) сформулировать высказывания 1), 2), 4), 8).
2. Составить таблицу истинности, соответствующую высказыванию $(P \vee \overline{Q}) \leftrightarrow Q$.

2 вариант

1. Даны высказывания: P: «7 не делится нацело на 3», Q: «6 – чётное число»
 - 1) определить значения истинности высказываний:
 1) $\overline{Q} \vee P$; 2) $\overline{P} \wedge Q$; 3) $\overline{P} \rightarrow \overline{Q}$; 4) $Q \rightarrow P$; 5) $P \rightarrow \overline{Q}$; 6) $\overline{P} \rightarrow Q$; 7) $\overline{Q} \leftrightarrow P$; 8) $\overline{P} \leftrightarrow \overline{Q}$.
 - 2) сформулировать высказывания 1), 2), 5), 7).
2. Составить таблицу истинности, соответствующую высказыванию $(\overline{P} \wedge Q) \rightarrow Q$.

Задания к практической работе №2 «Формулы логики. Таблицы истинности.»

1 вариант

1. Составить таблицу истинности, соответствующую формуле: $(\overline{P \wedge Q}) \rightarrow ((R \vee \overline{P}) \leftrightarrow Q)$.
2. Используя таблицу истинности, определить, является ли формула тождественно истинной, тождественно ложной или ни той, ни другой: $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\overline{Q} \rightarrow \overline{P})$.
3. Определить значение истинности высказывания: $(-9 < -8) \wedge (9 \geq 2) \rightarrow (5^{-1} > 1)$.
4. Известно, что двойная импликация $P \leftrightarrow Q$ истинна. Определить значение истинности конъюнкции $P \wedge \overline{Q}$. Ответ обосновать.
5. Используя таблицу истинности, определить, равносильны ли формулы:
 $F_1 \equiv (\overline{P} \vee \overline{Q}) \wedge P$, $F_2 \equiv P \wedge \overline{Q}$.
6. Найти множество x . Указать используемый закон логики:
$$\begin{cases} x^2 < 0 \\ x \leq 3 \end{cases}$$

2 вариант

1. Составить таблицу истинности, соответствующую формуле: $(\overline{P} \vee \overline{Q}) \leftrightarrow ((\overline{R \wedge P}) \rightarrow Q)$.
2. Используя таблицу истинности, определить, является ли формула тождественно истинной, тождественно ложной или ни той, ни другой: $(P \wedge Q \leftrightarrow Q) \leftrightarrow (P \rightarrow Q)$.
3. Определить значение истинности высказывания: $(18 \geq 17) \vee (3 \neq 2) \leftrightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} > 3$.
4. Известно, что двойная импликация $P \leftrightarrow Q$ ложна. Определить значение истинности дизъюнкции $\overline{P} \vee \overline{Q}$. Ответ обосновать.
5. Используя таблицу истинности, определить, равносильны ли формулы:
 $F_1 \equiv (P \wedge Q) \vee \overline{Q}$, $F_2 \equiv P \vee \overline{Q}$.
6. Найти множество x . Указать используемый закон логики:
$$\begin{cases} x^2 < -1 \\ x \geq 3 \end{cases}$$

Задания к практической работе №3.

«Упрощение и доказательство тождественной истинности формул»

1. Упростить формулу:

- 1) $(P \vee Q) \wedge (\bar{P} \vee Q)$;
- 2) $\bar{\bar{P}} \wedge \bar{\bar{Q}} \vee (P \rightarrow Q) \wedge P$;
- 3) $(P \leftrightarrow Q) \wedge (P \vee Q)$;
- 4) $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow R) \rightarrow (R \rightarrow P)$
- 5) $(\bar{\bar{P}} \wedge \bar{\bar{Q}} \vee \bar{\bar{P}}) \wedge \bar{\bar{P}} \vee \bar{\bar{P}} \bar{\bar{Q}}$;
- 6) $(P \vee Q) \rightarrow (P \bar{Q} \vee (\bar{P} \rightarrow \bar{Q}))$;
- 7) $(P \wedge (Q \leftrightarrow P)) \rightarrow \bar{P}$;
- 8) $(P \bar{Q} \rightarrow Q) \rightarrow (P \rightarrow Q)$;
- 9) $\bar{\bar{P}} \bar{\bar{Q}} \vee \bar{\bar{Q}} \bar{\bar{P}} \wedge P \vee (P \bar{Q} \vee \bar{P} Q) \wedge P$;
- 10) $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)$;
- 11) $(P \rightarrow QR) \rightarrow (\bar{Q} \rightarrow \bar{P}) \rightarrow \bar{Q}$;
- 12) $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\bar{P} \rightarrow \bar{Q})$;

2. Доказать тождественную истинность или тождественную ложность формул:

- | | |
|---|--|
| 1) $(P \rightarrow Q) \wedge (P \rightarrow \bar{Q}) \rightarrow \bar{P}$; | 5) $P \wedge (P \rightarrow Q) \wedge (P \rightarrow \bar{Q})$; |
| 2) $(PQ \leftrightarrow Q) \leftrightarrow (Q \rightarrow P)$; | 6) $(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \rightarrow (P \wedge Q \rightarrow R)$; |
| 3) $(P \wedge Q \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow (Q \rightarrow R))$; | 7) $(P \rightarrow Q) \rightarrow (P \vee R \rightarrow Q \vee R)$; |
| 4) $\overline{(P \rightarrow Q)} \rightarrow \overline{(PR \rightarrow QR)}$; | 8) $(P \rightarrow Q) \rightarrow ((P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \rightarrow (P \rightarrow R))$ |

Задания к практической работе №4.

«Задание булевой функции тремя способами»

1 вариант

1. Функция $f(x, y, z)$ представлена таблицей. Записать соответствующую ей формулу и упростить её:

x	y	z	$f(x, y, z)$
0	1	0	1
1	1	0	1
0	0	1	1
0	0	0	0
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	1	1
1	1	1	1

2. $f(x, y, z)$ – булева функция, принимающая значение 1 тогда и только тогда, когда ровно одна переменная принимает значение 0. Задать эту функцию таблично, графически и аналитически.

2 вариант

1. Функция $f(x, y, z)$ представлена таблицей. Записать соответствующую ей формулу и упростить её:

x	y	z	$f(x, y, z)$
1	1	1	0
1	1	0	1
0	0	1	0
0	0	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1
0	1	1	0
0	1	0	1

2. $f(x, y, z)$ – булева функция, принимающая значение 0 тогда и только тогда, когда большинство переменных принимает значение 1. Задать эту функцию таблично, графически и аналитически.

Задания к практической работе №5. «Представление булевой функции в виде СДНФ»

Для каждой из следующих функций найти СДНФ с помощью равносильных преобразований:

$$1) f(x, y, z) = (\bar{x}y \rightarrow z)(\bar{x} \vee y \vee \bar{z});$$

$$2) f(x, y, z) = (x \leftrightarrow \bar{z})y;$$

$$3) f(x, y, z) = (x \vee y) \rightarrow z;$$

$$4) f(x, y, z) = \overline{x \vee y} \wedge (\bar{z} \rightarrow x);$$

$$5) f(x, y, z) = x \vee (x \vee \bar{z} \rightarrow y)(y \rightarrow \bar{x}z);$$

$$6) f(x, y, z) = (x \vee \bar{z}) \rightarrow yz;$$

$$7) f(x, y, z) = (xy \rightarrow yz) \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow (z \rightarrow y));$$

$$8) f(x, y, z) = (\bar{x} \rightarrow \bar{y}) \rightarrow (yz \rightarrow xz);$$

Задания к практической работе №6. «Представление булевой функции в виде СКНФ»

1. Привести функцию к КНФ:

$$1) x \vee \bar{y}z; \quad 4) \overline{\bar{x} \vee y \vee (\bar{z} \vee x)};$$

$$2) \bar{x}y \vee \bar{x}\bar{z}; \quad 5) x \vee y(x \vee \bar{z});$$

$$3) x \vee y \rightarrow z; \quad 6) z \vee \bar{y} \vee xy(z \vee x \vee y).$$

2. Привести функцию к СКНФ:

- 1) $f(x, y, z) = x\bar{y} \rightarrow z\bar{y}$;
- 2) $f(x, y, z) = xyz \vee \bar{x}y\bar{z}$;
- 3) $f(x, y, z) = (x \leftrightarrow y) \wedge \bar{x}z$;
- 4) $f(x, y, z) = \overline{xyz(xy \rightarrow \bar{z}x\bar{y})}$;
- 5) $f(x, y, z) = (\bar{x} \rightarrow z) \rightarrow \overline{\bar{y} \rightarrow \bar{x}}$;
- 6) $f(x, y, z) = (x \vee \bar{y} \rightarrow z)(\bar{x} \leftrightarrow z)$;
- 7) $f(x, y, z) = \bar{x} \vee (y \vee \bar{x})(z \rightarrow xy)$;
- 8) $f(x, y, z) = (x \rightarrow z) \wedge xy \vee \bar{z}$;
- 9) $f(x, y, z) = \overline{\bar{x} \vee y} \wedge (\bar{z} \rightarrow x)$;
- 10) $f(x, y, z) = \overline{x \rightarrow yz}(y \rightarrow (x \rightarrow z))$.

Задания к практической работе №7.

«Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ»

С помощью равносильных преобразований представить булеву функцию в виде:

1) СДНФ; 2) СКНФ:

1 вариант $f(x; y; z) = (\bar{y}z \rightarrow xy)(x \vee z)$.

2 вариант $f(x; y; z) = \bar{x} \vee (x \vee \bar{y} \rightarrow z)(\bar{z} \vee \bar{y})$.

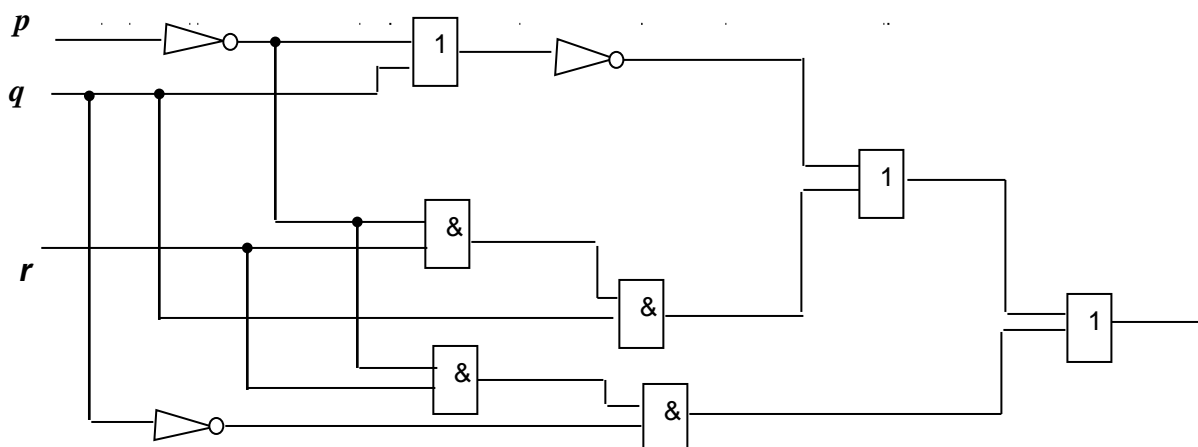
Задания к практической работе №8.

«Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ»

Найти минимальную ДНФ методом карт Карно:

- 1) $f(x; y; z) = xyz \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}z$;
- 2) $f(x; y; z) = xyz \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}yz \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee xyz$;
- 3) $f(x; y; z) = \bar{x}yz \vee \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}z$;
- 4) $f(x; y; z) = \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}z \vee x\bar{y}z \vee xyz$;
- 5) $f(x; y; z) = \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee xyz$;
- 6) $f(x; y; z) = \overline{x \vee z}(\bar{x} \rightarrow y) \vee xyz \vee \bar{z}x\bar{y} \vee xy\bar{z}$.
- 7) $f(x, y, z) = x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee xyz \vee \bar{x}z\bar{y}$
- 8) $f(x; y; z) = x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{y}x\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee xyz \vee \bar{x}z\bar{y}$
- 9) $f(x; y; z) = \bar{y}x\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}z\bar{y} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee xyz$
- 10) $f(x; y; z) = x\bar{y}z \vee \bar{x}z\bar{y} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z}$
- 11) $f(x; y; z) = xyz \vee \bar{y}x\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}z\bar{y} \vee \bar{x}y\bar{z}$
- 12) $f(x; y; z) = x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z} \vee xyz \vee \bar{y}x\bar{z} \vee \bar{x}z\bar{y} \vee \bar{x}y\bar{z}$
- 13) $f(x; y; z) = \bar{x}z\bar{y} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{y}x\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee \bar{x}y\bar{z}$
- 14) $f(x; y; z) = \bar{y}x\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}$

2 вариант



Задания к практической работе №11. «Диаграммы Эйлера».

1 вариант

Используя диаграммы Эйлера, изобразить множество:

- 1) $\overline{(A \setminus B) \cup (A \cap C)}$, если множества A, B, C попарно пересекаются;
- 2) $(B \setminus C) \cap \overline{(B \setminus A)}$, если множество A пересекается с B, множество B пересекается с C и $A \cap C = \emptyset$;
- 3) $(A \setminus \overline{B \cup C}) \cap C$, если $B \subset A$, $C \subset A$, B пересекается с C.

2 вариант

Используя диаграммы Эйлера, изобразить множество:

- 1) $\overline{(A \setminus C) \cup (B \setminus C)}$, если A пересекается с C, C пересекается с B и $A \cap B = \emptyset$;
- 2) $\overline{(A \cap C) \cup (C \setminus B)}$, если A, B, C попарно пересекаются;
- 3) $\overline{(A \cup B) \setminus C} \cap A$, если A, B, C попарно пересекаются.

Задания к практической работе №12. «Задание множеств. Выполнение операций над множествами»

1 вариант

1. Даны множества:

$$A = [-3; 1]; B = \left\{-5; \frac{1}{2}; 1\right\}; D = \{0; -3\}; C = (-\infty; 0, 5).$$

Найти: $A \cup C$; $A \cap C$; $A \setminus C$; $C \setminus A$; \bar{A} ;

$A \cap B$; $A \cup B$; $A \setminus B$, $B \setminus A$; $D \times B$; $A \cap \mathbf{Z}$; $B \cap \mathbf{N}$;

$D \cup \mathbf{Z}$.

Указать все подмножества множества B .

2. Известно, что A – множество всех рациональных чисел, куб которых неотрицателен;

1) задать множество A указанием характеристического свойства;

2) выписать какие-либо два элемента этого множества;

3) верно ли, что $8 \in A$? Ответ обосновать.

3. Известно, что A – множество всех упорядоченных пар чисел, первая компонента которых

кратна 3, а вторая кратна 4;

1) задать множество A указанием характеристического свойства;

2) выписать один из элементов множества A .

2 вариант

1. Даны множества:

$$D = (-2; 4]; E = \left\{5; -\frac{1}{6}; -2\right\}; A = \{1; 2\}; C = (-1; +\infty).$$

Найти:

$D \cup C$; $C \cap D$; $D \setminus C$; $C \setminus D$; \bar{C} ;

$D \cap E$; $D \cup E$; $D \setminus E$; $E \setminus D$; E^2 ; $D \cap \mathbf{N}$, $E \setminus \mathbf{Z}$; $A \cap \mathbf{N}$.

Указать все подмножества множества E .

2. Известно, что A – множество всех целых чисел, не превосходящих числа 8.

1) задать множество A указанием характеристического свойства;

2) выписать какие-либо два элемента этого множества;

3) верно ли, что $0 \in A$? Ответ обосновать.

3. Известно, что A – множество всех неупорядоченных пар чисел, произведение компонент которых делится нацело на 6;

1) задать множество A указанием характеристического свойства;

2) выписать один из элементов множества A .

Задания к практической работе №13. «Проверка теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики»

Доказать тождество с помощью формул логики:

1. $E/(F \cup G) = (E/F) \cap (E/G)$;
8. $(\bar{E} \cup F) \cap E = E \cap F$;
2. $E/(F \cap G) = (E/F) \cup (E/G)$;
9. $E \cap (F | E) = \emptyset$;
3. $E/(E/G) = E \cap G$;
10. $E/(F/G) = (E/F) \cup (E \cap G)$.
4. $E/F = E/(E \cap F)$;
5. $(E/F)/G = (E/G)/(F/G)$;
6. $E \cup F = E \cup (F/E)$;
7. $(E \cap F) \cup (E \cap \bar{F}) = (E \cup F) \cap (E \cup \bar{F}) = E$;

Задания к практической работе №14.

«Нахождение множества истинности предикатов на разных областях определения»

1. Даны предикаты: $P(x): \langle x^2 - 4 = 0 \rangle$, $Q(x): \langle 3x - 2 < 17 \rangle$, $R(x): \langle x^2 < 9 \rangle$.
Найти множества истинности данных предикатов, если:
1) $x \in \mathbf{R}$; 2) $x \in \mathbf{N}$; 3) $x \in \mathbf{R}_+$; 4) $x \in [-1; +\infty)$; 5) $x \in (3; +\infty)$.
2. Даны предикаты: $P(x): \langle x^2 \geq 4 \rangle$, $Q(x): \langle x^2 - 6x + 5 < 0 \rangle$, $R(x): \langle x^2 - 4x + 3 = 0 \rangle$.
Найти множества истинности данных предикатов, если:
1) $x \in \mathbf{R}$; 2) $x \in \mathbf{R}_+$; 3) $x \in \mathbf{R}_-$; 4) $x \in (-3; 3]$; 5) $x \in (-2; 0]$.

Задания к практической работе №15.

«Исследование предикатов на отношения следования и равносильности»

Можно ли утверждать, что данные предикаты равносильны на указанных областях определения или один является следствием другого?

- 1) $x^2 < 9$, $x^2 - 3x + 2 = 0$; $x \in \mathbf{R}$;
- 2) $x^4 = 16$, $x^2 = -2$; $x \in \mathbf{R}$;
- 3) $x - 1 > 0$, $(x - 2)(x - 5) = 0$; $x \in \mathbf{R}$;
- 4) $x^2 + x - 6 = 0$, $(x - 1)(x - 2)(x - 3) = 0$; $x \in \mathbf{R}$;
- 5) $\sin x = 2$, $x^2 + 5 = 0$; $x \in \mathbf{R}$;
- 6) $x^2 + 5x - 6 > 0$, $x + 1 = 1 + x$; $x \in \mathbf{R}$;
- 7) $x = \sin \pi$, $x^2 \leq 0$; $x \in \mathbf{R}$;
- 8) $x^2 = 1$, $(x - \sqrt{2})(x + 0,5)(x - 1)(x + 1) = 0$, если: а) $x \in \mathbf{R}$; б) $x \in \mathbf{Q}$; в) $x \in \mathbf{Z}$; г) $x \in \mathbf{N}$;
- 9) $x^2 + 4x - 12 \leq 0$, $2x + 6 > 0$, если: а) $x \in \mathbf{R}$; б) $x \in \mathbf{R}_-$; в) $x \in [0; 1]$; г) $x \in (3; +\infty)$; д) $x \in (-\infty; -7)$.

Задания к практической работе №16.

«Выполнение логических операций над одноместными предикатами»

Найти область истинности предиката, если $x \in \mathbf{R}$:

- 1) $\overline{x > 4} \vee (x < 0)$;
- 2) $\overline{\left(x < \frac{3}{5}\right) \wedge (x < 2)}$;
- 3) $\overline{(x < 2) \vee (x \geq 3)} \wedge \overline{x > 2,5}$;
- 4) $(2x - 4 > 0) \rightarrow (x - 5 < 0)$;
- 5) $(x^2 \geq 9) \rightarrow (x^2 < x) \wedge \overline{x < \frac{1}{2}}$;
- 6) $(x^2 > 9x) \leftrightarrow (x < 2)$;
- 7) $\overline{(x^2 - 2 \geq 0) \wedge (x > 1)}$;
- 8) $\overline{x^2 - 4x + 3 \leq 0} \rightarrow (x < 4)$;
- 9) $(x^2 - 11x + 30 \geq 0) \wedge (x^2 > 16) \rightarrow (x < 5)$.

Задания к практической работе №17.
«Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторы. Использование кванторов для записи утверждений»

1 вариант

Построить к данным предложениям отрицания в утвердительной форме:

- 1) «Всякий параллелограмм является квадратом»;
- 2) «Существует общество, в котором найдутся люди, на любой вопрос знающие ответ»;
- 3) $\forall x \forall y \exists z (P(x, y, z) \wedge Q(x, y, z) \vee x + y > z)$.

Записать утверждение, используя логику предикатов:

1. Любое рациональное число представимо в виде отношения двух целых чисел.
2. Определение чётной функции: «Функция $f(x)$ называется чётной, если для любого значения x из области определения этой функции значение $-x$ также входит в область определения этой функции и $f(-x) = f(x)$ »
3. Необходимое и достаточное условие того, что функция $f(x)$ не является чётной.

2 вариант

Построить к данным предложениям отрицания в утвердительной форме:

- 1) «Существует уравнение, не имеющее решений»;
- 2) «В каждой профессии найдутся представители, любая деятельность которых направлена на пользу обществу»;
- 3) $\forall x \exists y \forall z (xy \neq z \wedge (P(x, y, z) \vee Q(x, y, z)))$.

Записать утверждение, используя логику предикатов:

1. Для любого неотрицательного числа a и любого натурального числа n существует единственное неотрицательное число, n -ная степень которого равна a .

2. Определение нечётной функции: «Функция $f(x)$ называется нечётной, если для любого значения x из области определения этой функции значение $-x$ также входит в область определения этой функции и $f(-x) = -f(x)$ ».

3. Необходимое и достаточное условие того, что функция $f(x)$ не является нечётной.

Контрольная работа №1 по теме «Логика высказываний. Булевы функции»

1 вариант

1. Определить значение истинности высказывания $\overline{(23 \geq 20) \wedge P} \rightarrow \left(Q \vee \left(\frac{1}{5} < \frac{1}{25} \right) \right)$,

где: P : «Для любого вещественного x выполняется неравенство $x^2 > x$ »;

Q : «Существует трапеция с двумя прямыми углами».

2. Упростить формулу: $((\overline{Q} \rightarrow \overline{P}) \rightarrow (\overline{Q} \rightarrow P)) \rightarrow Q$.

3. Представить булеву функцию в виде СДНФ с помощью равносильных преобразований:

$$f(x; y; z) = ((x \vee \overline{y}) \rightarrow xz) \rightarrow \overline{xz}.$$

4. Дана функция: $f(x; y; z) = x\overline{y}z \vee \overline{x}y\overline{z} \vee \overline{y}x\overline{z} \vee \overline{x} \wedge \overline{y} \wedge \overline{z} \vee xyz \vee \overline{x}yz$

1) задать эту функцию таблично; 2) найти минимальную ДНФ функции методом карт Карно.

2 вариант

1. Определить значение истинности высказывания $((7 \cdot 9 \leq 63) \wedge P) \leftrightarrow \left(Q \vee \left(\frac{5}{8} > \frac{3}{4} \right) \right)$,

где: P : «Существует наибольшее целое отрицательное число»;

Q : «Для любого вещественного x выполняется: $\sqrt{x^2} = x$ ».

2. Упростить формулу: $(\overline{P} \leftrightarrow Q) \vee \overline{P \vee Q}$.

3. Представить булеву функцию в виде СДНФ с помощью равносильных преобразований:

$$f(x; y; z) = (xy \rightarrow yz) \rightarrow \overline{(x \vee \overline{y})z}.$$

4. Дана функция: $f(x; y; z) = xy\overline{z} \vee \overline{x}y\overline{z} \vee \overline{y}x\overline{z} \vee x\overline{y}z \vee xyz \vee \overline{x}z\overline{y}$

1) задать эту функцию таблично; 2) найти минимальную ДНФ функции методом карт Карно.

Контрольная работа №2 по теме «Логика предикатов»

1 вариант

1. Выяснить, являются ли данные предикаты равносильными или один является следствием другого на данной области определения:

$P(x)$: « $x^2 + 4x - 5 \geq 0$ », $Q(x)$: « $2x > -4$ », если:

а) $M = \mathbf{R}$; б) $M = [1; +\infty)$.

2. Найти множество истинности предиката, если $x \in \mathbf{R}$:

$$(x^2 + 5x + 6 < 0) \rightarrow \overline{x \leq -4} \wedge (x + 1 \leq 0).$$

3. Записать символически утверждение (т.е. с использованием языка логики предикатов) и определить его значение истинности (ответ обосновать): «Существует натуральное число, не превосходящее числа 1».
4. Дано утверждение: «Любые два числа равны и их сумма больше 5».
 - 1) записать утверждение символически (т.е. с использованием языка логики предикатов);
 - 2) построить к данному утверждению отрицание в утвердительной форме и произвести упрощение;
 - 3) сформулировать получившееся утверждение.

2 вариант

1. Выяснить, являются ли данные предикаты равносильными или один является следствием другого на данной области определения:
 $P(x)$: « $4x > -12$ », $Q(x)$: « $x^2 + x - 2 \leq 0$ », если:
 а) $M = \mathbf{R}$; б) $M = (-\infty; -4)$.
2. Найти множество истинности предиката, если $x \in \mathbf{R}$:
 $((x^2 - 4x + 3 > 0) \wedge (-x > 1)) \rightarrow (x^2 = 9)$.
3. Записать символически утверждение (т.е. с использованием языка логики предикатов) и определить его значение истинности (ответ обосновать): «Всякое рациональное число неотрицательно».
4. Дано утверждение: «Существуют два числа, сумма и разность которых равна нулю».
 - 1) записать утверждение символически (т.е. с использованием языка логики предикатов);
 - 2) построить к данному утверждению отрицание в утвердительной форме и произвести упрощение;
 - 3) сформулировать получившееся утверждение.

Задания для самостоятельной работы по теме «Определение значений истинности высказываний. Составление таблиц истинности»

1. Даны высказывания:

\mathbf{P} : «Геометрия – наука о растениях»; \mathbf{Q} : « $2 + 3 \geq 4$ », \mathbf{R} : « $15 > 9$ »

Сформулировать следующие высказывания и определить значения их

истинности: $\bar{P} \wedge Q$, $P \vee \bar{Q}$, $P \rightarrow Q$, $\bar{P} \rightarrow Q$, $\bar{P} \leftrightarrow \bar{Q}$, $P \leftrightarrow \bar{Q}$,

$\bar{P} \wedge Q \wedge \bar{R}$, $P \rightarrow \bar{R}$, $\bar{Q} \rightarrow R$, $R \leftrightarrow (Q \rightarrow P)$.

2. Составить таблицу истинности, соответствующую высказыванию:

- | | |
|--|---|
| 1) $(\bar{Q} \rightarrow P) \wedge (Q \vee P)$ | 2) $(\bar{Q} \vee \bar{P}) \wedge (Q \leftrightarrow \bar{P})$ |
| 3) $(P \leftrightarrow \bar{Q}) \wedge (R \vee PQ)$ | 4) $(P \wedge Q) \leftrightarrow (R \vee \bar{P})$ |
| 5) $PQR \vee \bar{P}QR \vee \bar{P}Q\bar{R}$ | 6) $P \leftrightarrow Q \vee \bar{P}\bar{R}$ |
| 7) $(P \wedge \bar{R}) \rightarrow Q$ | 8) $\bar{P} \vee ((Q \leftrightarrow R) \rightarrow P)$ |
| 9) $\bar{R} \rightarrow Q \wedge P \leftrightarrow (\bar{P} \vee R)$ | 10) $(P \rightarrow Q) \rightarrow ((P \vee R) \rightarrow (Q \vee R))$ |

Задания для самостоятельной работы по теме «Доказательство равносильности и тождественной истинности формул двумя способами. Решение задач с применением средств математической логики»

1. Выяснить, является ли формула тождественно истинной, тождественно ложной или ни той, ни другой (2 способа: с помощью таблицы истинности и применяя равносильные преобразования):

1) $\overline{P \wedge Q} \leftrightarrow (\overline{P} \wedge \overline{Q})$; 2) $(\overline{Q} \rightarrow \overline{P}) \rightarrow (\overline{Q} \rightarrow P) \rightarrow Q$.

2. Выяснить, равносильны ли формулы (2 способа: с помощью таблицы истинности и применяя равносильные преобразования):

1) $(P \wedge Q) \rightarrow P$ и $Q \rightarrow (P \vee Q)$; 2) $F_1 \equiv Q \wedge (\overline{P} \vee Q)$, $F_2 \equiv Q \wedge \overline{P}$.

3. Найти множество x . Указать используемый закон логики:

1) $\begin{cases} x^2 < -1; \\ x \geq 3 \end{cases}$; 2) $\begin{cases} x^2 < -5; \\ x = 2 \end{cases}$; 3) $\begin{cases} x^2 > -1 \\ x = 2 \end{cases}$

3. Упростить формулировку предложения, используя законы де Моргана:

- 1) неверно, что число 9 является четным или простым;
- 2) неверно, что $a \neq 3$ и $a \neq 2$;
- 3) неверно, что $a \neq 3$ или $a \neq 2$;
- 4) неверно, что данный четырехугольник – не ромб и не квадрат.

Задания для самостоятельной работы по теме «Аналитическое задание булевой функции, упрощение соответствующей ей формулы»

По таблицам истинности найти формулы, определяющие функции, и упростить полученные формулы с помощью равносильных преобразований:

			1в	2в	3в	4в	5в	6в	7в	8в	9в	10в
x	y	z	$f_1(x, y, z)$	$f_2(x, y, z)$	$f_3(x, y, z)$	$f_4(x, y, z)$	$f_5(x, y, z)$	$f_6(x, y, z)$	$f_7(x, y, z)$	$f_8(x, y, z)$	$f_9(x, y, z)$	$f_{10}(x, y, z)$
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0

Задания для самостоятельной работы по теме «Представление булевой функции в виде СДНФ двумя способами»

Представить булеву функцию в виде СДНФ двумя способами: используя таблицу истинности и с помощью равносильных преобразований:

- | | |
|--|--|
| 1) $f(x, y, z) = x \vee (x \vee \bar{z} \rightarrow y)(y \rightarrow \bar{x}z)$; | 2) $f(x, y, z) = (x \vee \bar{z}) \rightarrow yz$ |
| 3) $f(x, y, z) = (x \vee \bar{y} \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow y)$; | 4) $f(x, y, z) = \overline{xyz(xy \rightarrow \bar{z}x\bar{y})}$; |
| 5) $f(x, y, z) = (\bar{x} \rightarrow z) \rightarrow \overline{\bar{y} \rightarrow \bar{x}}$; | 6) $f(x, y, z) = (\bar{y}z \rightarrow xy)(x \vee z)$. |

Задания для самостоятельной работы по теме «Представление функции, заданной таблично, в виде минимальной ДНФ»

По таблицам истинности найти формулы, определяющие функции, и минимизировать их методом карт Карно:

x	y	z	$f_1(x, y, z)$	$f_2(x, y, z)$	$f_3(x, y, z)$	$f_4(x, y, z)$	$f_5(x, y, z)$	$f_6(x, y, z)$	$f_7(x, y, z)$
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

Задания для самостоятельной работы по теме «Представление теоретико-множественных соотношений с помощью диаграмм Эйлера»

Используя круги Эйлера, изобразить множество:

- 1) $(A \cap B) \setminus C$, если A, B, C попарно пересекаются;
- 2) $(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$, если A пересекается с B , A пересекается с C и $C \cap B = \emptyset$;
- 3) $\overline{(A \cup C) \setminus B} \cap B$, если множество A пересекается с B , множество B пересекается с C , а $A \cap C = \emptyset$.
- 4) $\overline{((A \setminus B) \cap C)}$, если A, B, C попарно пересекаются;
- 5) $\overline{(A \cup B) \setminus C} \cap A$, если A, B, C попарно пересекаются;
- 6) $\overline{(A \setminus B) \cup (A \cap C)}$, если множества A, B, C попарно пересекаются;
- 7) $\overline{((A \setminus B) \cap C)}$, если A, B, C попарно пересекаются.

Задания для самостоятельной работы по теме «Решение задач по теории множеств»

1. Дано: $A = \left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$, $B = [-4; 8)$, $C = \{-4; 2; 8\}$, $D = \{0, 5; 3; 9\}$, $Y = \mathbf{R}$.

Найти:

$$A \cap B; A \cap C; A \setminus B; B \setminus A;$$

$$B \cap C; B \cup C; B \setminus C; C \setminus B;$$

$$A \cap C; A \cup C; A \setminus C; C \setminus A;$$

$$A \cap D; A \cup D; A \setminus D; D \setminus A;$$

$$\overline{A}; \overline{B}; \overline{C}; \overline{D}; C \times D; C^2;$$

$$B \cap \mathbf{Z}; B \cap \mathbf{N}; C \setminus \mathbf{N}; C \setminus \mathbf{Z}.$$

Выписать все подмножества множества C .

2. Задать множество указанием характеристического свойства:

- 1) B – множество всех целых чисел, куб которых больше 5.
- 2) A – множество всех вещественных чисел, квадрат которых не превосходит 3.
- 3) C – множество всех вещественных чисел, пятая степень которых неотрицательна.
- 4) K – множество всех чисел из отрезка от -2 до 18 четвертая степень которых не больше 6.
- 5) M – множество всех целых чисел, кратных 6.
- 6) P – множество всех упорядоченных пар, сумма компонент которых равна 7.
- 7) P – множество всех упорядоченных пар, компоненты которых не положительны.
- 8) A – множество всех натуральных чисел, каждое из которых будучи умноженным на 7 даёт число, не меньшее 14.
- 9) P – множество всех упорядоченных пар, произведение компонент которых не больше 7.
- 10) A – множество всех рациональных положительных чисел.

Задания для самостоятельной работы по теме

«Нахождение множества истинности предикатов на разных областях определения»

Найти множество истинности предиката на указанных областях определения:

1) $P(x)$: « $x^2 < 4$ », если: 1) $x \in \mathbf{R}$; 2) $x \in \mathbf{N}$; 3) $x \in \mathbf{R}_+$; 4) $x \in [-1; +\infty)$; 5) $x \in (3; +\infty)$.

2) $P(x)$: « $x^2 - 4x + 3 > 0$ », если: 1) $x \in \mathbf{R}$; 2) $x \in \mathbf{R}_+$; 3) $x \in \mathbf{R}_-$; 4) $x \in (-3; 3]$; 5) $x \in (-2; 0]$.

3) $P(x)$: « $x^2 - 6x + 5 \geq 0$ », если: 1) $x \in \mathbf{R}$; 2) $x \in \mathbf{R}_+$; 3) $x \in \mathbf{R}_-$; 4) $x \in (-3; 3]$; 5) $x \in (-2; 0]$.

4): $P(x)$: « $x^2 + 4x - 12 \leq 0$ », если: 1) $x \in \mathbf{R}$; 2) $x \in \mathbf{R}_-$; 3) $x \in [0; 1]$; 4) $x \in (3; +\infty)$;
5) $x \in (-\infty; -7)$.

Задания для самостоятельной работы по теме

«Равносильные преобразования предикатов»

С помощью равносильных преобразований найти область истинности предиката, если $x \in R$:

1) $(x^2 + 9x - 36 > 0 \rightarrow \overline{x \leq -1}) \wedge (2x < 18)$.

2) $((x^2 \leq 10x) \rightarrow (5x - 5 \leq 0)) \wedge \overline{x^2 - x - 2 < 0}$.

3) $\overline{(x^2 \geq 16) \vee ((x^2 > 1) \rightarrow (x^2 < 4))}$.

4) $(x^2 > 25) \wedge \overline{(x \leq 6) \rightarrow (x + 7 \leq 0)}$.

5) $\overline{(x^2 - 6x + 5 < 0) \rightarrow \overline{2x - 8 \leq 0}}$.

Задания для самостоятельной работы по теме

«Определение значения истинности высказываний, образующихся при применении кванторов»

Определить значения истинности высказываний:

- 1) $\exists x(x^2 + x + 1 = 0)$; 2) $\exists x \in N \forall y \in N(x < y)$; 3) $\forall x((x \in \{2;5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 = 0))$.
4) $\forall x(x^2 + x + 1 \geq 0)$; 5) $\forall x \in N \exists y \in N(x < y)$; 6) $\exists x((x \in \{2;5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 = 0))$.
7) $\exists! x(x + 2 = 0)$; 8) $\exists x \exists y(x < y)$; 9) $\exists! x(x^2 - 6x + 5 < 0 \rightarrow (x \in \{2;3;5\}))$.

Задания для самостоятельной работы по теме

«Запись математических утверждений с помощью логики предикатов»

Записать утверждения с помощью логики предикатов и построить отрицания к этим утверждениям. Сформулировать полученные новые утверждения:

1. «Существуют два числа, произведение которых равно»
2. «Через две пересекающиеся прямые можно провести только одну плоскость»
3. «Для любого положительного x найдётся целое y , меньшее x на 1»
4. «Через прямую и точку, не лежащую на этой прямой, можно провести только одну плоскость»
5. «Для любых чисел x и y существует число, являющееся их суммой»
6. «Через любые 3 точки, не лежащую на одной прямой, можно провести только одну плоскость»
7. «Градусная мера угла между любыми двумя векторами принимает значения от 0° до 180° »
8. «Две прямые называются скрещивающимися, если через них нельзя провести плоскость»
9. «Любые два числа либо равны, либо одно из них больше другого»

Задания для самостоятельной работы по теме

«Преобразование формул логики предикатов, содержащих кванторы»

Построить отрицание к утверждению, упростить:

$$1) \forall x \exists y \forall z (P(x; y; z) \wedge Q(x; y; z) \rightarrow \overline{P(x; y; z)} \wedge Q(x; y; z))$$

$$2) \forall x \exists y \exists z ((P(x; y; z) \wedge \overline{Q}(x; y; z) \leftrightarrow P(x; y; z)) \rightarrow \overline{P(x; y; z)})$$

$$3) \exists y \forall x \forall z ((P(x; y; z) \vee Q(x; y; z) \rightarrow R(x; y; z)) \vee Q(x; y; z)$$

$$4) \exists x \exists y \forall z (P(x; y; z) \vee Q(x; y; z) \rightarrow (P(x; y; z) \rightarrow \overline{R(x; y; z)}))$$

$$5) \exists x \forall y \exists z (((x + y - z = 8) \wedge P(x; y; z) \rightarrow (x^2 + y < 9 + z)) \vee \overline{P}(x; y; z))$$