МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Колледж

Рабочая программа дисциплины

дисциплина ***ОП. 08*** **Дискретная математика**

Общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла
обязательная часть

специальность
09.02.01 ***Компьютерные системы и комплексы***

Разработчик (составитель)

Преподаватель 1 категории
Байгазов Сергей Павлович

Бирск 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: *09.02.01 Компьютерные системы и комплексы»*, для обучающихся очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина *«Дискретная математика»* является общепрофессиональной дисциплиной профессионального цикла. Дисциплина реализуется в рамках *базовой* части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1-9; ПК 1.1 ПК 1.3.	У 1 - формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; У 2 - применять законы алгебры логики У 3 - определять типы графов и давать их характеристики; У 4 - строить простейшие автоматы.	З 1 – знать основные понятия и приемы дискретной математики; З 2 – логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; З 3 – основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста; З 4 - основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями; З 5 – логика предикатов, бинарные отношения и их виды; З 6 - элементы теории отображений и алгебры подстановок; З 7 - метод математической индукции; З 8 – алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов; З 9 – основные понятия теории графов, характеристики и виды графов. З 10 - элементы теории автоматов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	*Объем часов*
Максимальная учебная нагрузка (всего):	**76**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**52**
в том числе:	
лекции (уроки)	**24**
практические занятия	**28**
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**24**
Промежуточная аттестация в форме *зачет в 3 семестре*	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Алгебра логики		**10/12/10**	
Тема 1.1. Основные положения теории множеств	**Теоретическое обучение:** **Лекция.** Понятие множества. способы задания множеств. Операции над множествами. Векторы и прямые произведения. Функции. Отношения.	2	1
	Практические занятия: Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. использование кругов Эйлера. векторы и декартово произведение множеств. Способы задания отношений. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.	2	2
	Сам. работа. Операции над множествами	2	3
Тема 1.2. Логика высказываний	**Теоретическое обучение:** **Лекция.** Основные понятия логики высказываний. Равносильность формул. Тавтологии. Двойственность. Нормальные формы. Минимизация нормальных форм.	4	1
	Практические занятия: Построение таблиц истинности. Доказательство равносильности формул. Доказательство тавтологий. ДНФ и КНФ. Приведение формул к СДНФ и СКНФ. Упрощение формул. Составление СДНФ и СКНФ по таблицам истинности. Алгоритмы построения минимальных ДНФ и КНФ.	6	2
	Сам. работа Доказательство равносильности формул. Доказательство тавтологий. ДНФ и КНФ. Приведение формул к СДНФ и СКНФ. Упрощение формул. Подготовка к к.р.	4	3
Тема 1.3. Булевы функции	**Теоретическое обучение:** **Лекция.** Булева алгебра. Полнота и замкнутость систем логических функций.	4	1
	Практические занятия: Основные понятия Булевой алгебры. Исследование полноты системы логических функций. **Контрольная работа №1**	4	2
	Сам. работа. Способы задания графов. матрицы смежности, инцидентности, достижимости, контрдостижимости. Операции над графами, маршруты, цепи и циклы Изоморфизм графов. Метрические характеристики графов	4	3
Раздел 2. Теория графов, теория алгоритмов и конечных автоматов		14/16/14	
Тема 2.1. Теория графов	**Теоретическое обучение:** **Лекция.** Понятие графа. Способы задания графов. Изоморфизм графов. Операции над графами, маршруты, цепи и циклы. Фундаментальная система циклов.	8	

	Циклический и коциклический ранги графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья. Планарные двойственные графы. Раскрашивание графов. Основные алгоритмы на графах и сетях		
	Практические занятия: Понятие графа. Способы задания графов. Матрицы смежности, инцидентности, достижимости, контрдостижимости. Операции над графами, маршруты, цепи и циклы. Изоморфизм графов. Метрические характеристики графов. Нахождение Эйлеровых и гамильтоновых циклов в графах. Построение остовного дерева. Планарные двойственные графы. Раскрашивание графов. Алгоритмы нахождения кратчайших путей в графах. Алгоритмы обхода графов. Контрольная работа №2.	8	
	Сам. работа. Способы задания графов. матрицы смежности, инцидентности, достижимости, контрдостижимости. Операции над графами, маршруты, цепи и циклы. Изоморфизм графов. Метрические характеристики графов	8	
Тема 2.2. Теория алгоритмов	**Теоретическое обучение:** **Лекция.** Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритмов, требования к алгоритмам. Машина Тьюринга. Проблема остановки. Канонические системы Поста	4	
	Практические занятия: Машина Тьюринга. Вычисление функций на машине Тьюринга.	4	
	Сам. работа. Вычисление функций на машине Тьюринга	4	
Тема 2.3. Конечные автоматы	**Теоретическое обучение:** **Лекция.** Конечный автомат как математическая модель устройства с конечной памятью и как управляющая система. Задачи теории автоматов: задача анализа, задача синтеза, задача полноты, задача эквивалентных преобразований. Способы описания конечных автоматов. Минимизация конечных автоматов	2	
	Практические занятия: Описание автоматов. Эквивалентность автоматов. Минимизация автоматов.	4	
	Сам. работа. Эквивалентность автоматов. Минимизация автоматов. Подготовка к к.р.	2	

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение № 1)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины по ФГОС СПО не требует наличия специализированного учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

посадочные места по количеству обучающихся;
рабочее место преподавателя;
доска с мелом.

Технические средства обучения: не требуются

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1 Спирина, М. С. Дискретная математика: учеб. для студ. образ. учрежд. ср. проф. образ., обуч. по спец. "Автоматизир. системы обработки информации и управления", "Программное обеспечение вычисл. техники и автоматиз. систем" / М. С. Спирина, П. А. Спирин. 6-е изд., стер. — М.: Академия, 2010. 368 с.: ил.— (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-7695-7649-2.

2. Канцедал, С. А. Дискретная математика: учеб. пособие для студ. учрежд. сред. проф.образ. / С. А. Канцедал. М.: Форум – Инфра - М, 2007 .— 221 с. : ил .— (Профессиональное образование) .— ISBN 978-5-8199-0304-9 : 105 р. 00 к. — ISBN 978-5-16-002891-0.

3. Дискретная математика: учебно-методическое пособие для студентов колледжа (специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и 09.02.05 Прикладная информатика) / Авт. - составитель С. П. Байгазов. – Бирск: Бирский филиал Баш. ГУ, 2018. – 69 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов Учебное пособие для студентов, - М.: Просвещение, 2007.
2. Игошин В.И. Задачи и упражнения по теории алгоритмов. - М.: Просвещение, 2007.

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2.	Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3.	Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4.	Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6.	Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7.	Национальная платформа открытого образования noed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8.	Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9.	Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Используются традиционные технологии

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Колледж

СОГЛАСОВАНО
Председатель
ПЦК
_________________ М.П. Гареева

Календарно-тематический план

по дисциплине ***ОП. 08*** **Дискретная математика**

специальность

09.02.01 ***«Компьютерные системы и комплексы»***
код наименование специальности

обязательная часть

Разработчик (составитель)
Преподаватель 1 категории
Байгазов Сергей Павлович _____________________
ученая степень, ученое звание, категория, Ф.И.О. подпись

Бирск 2022

Неделя	Темы лекций	Часы	Темы практических занятий	Часы	Домашнее задание
	Раздел 1. Алгебра логики			**10/10**	
1 неделя	**Тема 1.1. Основные положения теории множеств** 1. Понятие множества. способы задания множеств. Операции над множествами. Векторы и прямые произведения. Функции. Отношения.	2	**Тема 1.1.** 1. Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Способы задания отношений. Свойства отношений. Отношения эквивалентности и порядка.	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
2 неделя	**Тема 1.2. Логика высказываний** 2. Основные понятия логики высказываний. Равносильность формул. Тавтологии.	2	**Тема 1.2. Логика** 2. Построение таблиц истинности. Доказательство равносильности формул. Доказательство тавтологий.	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
3 неделя	3. Двойственность. Нормальные формы. Минимизация нормальных форм.	2	3. ДНФ и КНФ. Приведение формул к СДНФ и СКНФ.	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
4 неделя	**Тема 1.3. Булевы функции** 4. Булева функции одной и двух переменных. Их приложения в релейно-контактных схемах	2	4. Упрощение формул. Составление СДНФ и СКНФ по таблицам истинности	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
5 неделя	5. Полнота и замкнутость систем логических функций	2	**Тема 1.3.** 5. Основные понятия Булевой алгебры. Релейно-контактные схемы	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам
	Раздел 2. Теория графов, теория алгоритмов и конечных автоматов			14/16	

9 неделя	**Тема 2.1. Теория графов** 6. Понятие графа. Способы задания графов. Изоморфизм графов.	2	6. Контрольная работа №1.	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
10 неделя	7. Операции над графами, маршруты, цепи и циклы.	2	**Тема 2.1. Теория графов** 7. Задания графов с помощью матрицы, инцидентности и смежности	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
11 неделя	8. Деревья. Планарные двойственные графы. Раскрашивание графов	2	8. Операции над графами, маршруты, цепи и циклы	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
12 неделя	9. Основные алгоритмы на графах и сетях	2	9. Алгоритмы нахождения кратчайших путей в графах. Алгоритмы обхода графов	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
13 неделя	**Тема 2.2. Теория алгоритмов** 10. Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритмов, требования к алгоритмам. Машина Тьюринга	2	10. Контрольная работа №2	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам
14 неделя	11. Проблема остановки. Канонические системы Поста	2	**Тема 2.2. Теория алгоритмов** 11. Машина Тьюринга. Вычисление функций на машине Тьюринга	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам

15 неделя	**Тема 2.3. Конечные автоматы** 12. Задачи теории автоматов: задача анализа, задача синтеза, задача полноты, задача эквивалентных преобразований. Способы описания конечных автоматов. Минимизация конечных автоматов	2	12. Рекурсивные функции	2	Чтение лекций.
16 неделя		2	**Тема 2.3. Конечные автоматы** 13. Описание автоматов. Эквивалентность автоматов. 14. Минимизация автоматов	2	Чтение лекций

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Колледж

ОДОБРЕНО
на заседании предметно-цикловой комиссии
протокол № 1 от 30.08.2022
Председатель
ПЦК
____________________ М.П. Гареева

Фонд оценочных средств

по дисциплине *ОП 08* **Дискретная математика**

Общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла
обязательная часть

специальность

09.02.01	***«Компьютерные системы и комплексы»***
код	наименование специальности

базовый
уровень подготовки

Разработчик (составитель)
Преподаватель 1 категории
Байгазов Сергей Павлович

ученая степень, ученое звание, категория, Ф.И.О.	подпись	*30.08.2022* дата

Бирск 2022

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины *«Дискретная математика»*, входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности *09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»*. Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине 52 часов, на самостоятельную работу 24 часов.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности *09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»* и рабочей программой дисциплины *«Дискретная математика»*:

умения:

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- применять законы алгебры логики;
- определять типы графов и давать их характеристики;
- строить простейшие автоматы;

знания:

- основные понятия и приемы дискретной математики;
- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста;
- основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- логика предикатов, бинарные отношения и их виды;
- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- метод математической индукции;
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основные понятия теории графов, характеристики и виды графов;
- элементы теории автоматов;

Вышеперечисленные умения и знания направлены на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности *09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»,* рабочей программой дисциплины *«Дискретная математика»* предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения курса.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

– *проверка выполнения самостоятельной работы студентов,*

– *проверка выполнения контрольных работ,*

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – *устный опрос, тестирование по разделам.*

Выполнение практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся - решать системы линейных уравнений; производить действия над векторами, составлять уравнения прямых и определять их взаимное расположение;
вычислять пределы функций; дифференцировать и интегрировать функции; моделировать и решать задачи линейного программирования. решать задачи на отыскание производной сложной функции, производных второго и высших порядков;

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- *чтение лекций*
- *чтение рекомендованной обязательной и дополнительной литературы*
- *выполнение домашних индивидуальных контрольных работ задач.*

Проверка выполнения контрольных работ. Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения темы или раздела. Согласно календарно-тематическому плану дисциплины предусмотрено проведение следующих контрольных работ:

контрольная работа №1 по разделам 1;

контрольная работа №2 по разделам 2;

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
У 1 - формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Решение домашних заданий и контрольных работ по разделу 1 и 2.
У 2 - применять законы алгебры логики;	Решение домашних заданий и контрольных работ по разделу 1
У 3 - определять типы графов и давать их характеристики;	Решение домашних заданий и контрольных работ по разделу 1.
У 4 - строить простейшие автоматы;	Решение домашних заданий и контрольных работ по разделу .
Усвоенные знания:	
З 1 - основные понятия и приемы дискретной математики;	Решение тестовых заданий и сдача дифференцированного зачета
З 2 - логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;	Решение тестовых заданий и сдача дифференцированного зачета
З 3 - основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста	Решение тестовых заданий и сдача дифференцированного зачета
З 4 - основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;	Решение тестовых заданий и сдача дифференцированного зачета на
З 5 - логика предикатов, бинарные отношения и их виды;	Решение тестовых заданий и сдача дифференцированного зачета
З 6 - элементы теории отображений и алгебры подстановок;	Решение тестовых заданий и сдача дифференцированного зачета
З 7 - метод математической индукции;	Решение тестовых заданий и сдача дифференцированного зачета
З 8 - алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;	Решение тестовых заданий и сдача дифференцированного зачета на
З 9 - основные понятия теории графов, характеристики и виды графов в;	Решение тестовых заданий и сдача дифференцированного зачета
З 10 - элементы теории автоматов.	Решение тестовых заданий и сдача дифференцированного зачета

Контрольная работа №1

1. Множества A, B и C заданы своими характеристическими свойствами. Задайте эти множества перечислением элементов, если

$$A = \left\{x \mid \frac{1 + x + 6x^2}{3x + 1} = 2x\right\}, \qquad C = \left\{x \mid \frac{\left(\frac{2 + x}{x}\right)^2 - 4}{x^2 - 4x + 4} = \frac{1}{4x^2}\right\}.$$

$$B = \{n \mid n \in N, -7 \leqslant n < 5\},$$

2. Определите, является ли множество A конечным, если

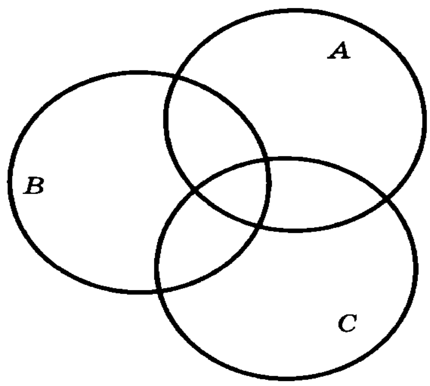
$$A = \left\{n \mid n \in N, \frac{6n - 1}{3n + 2} \in N\right\}.$$

3. Даны множества: A — множество всех легковых автомобилей; B — множество всех легковых автомобилей серого цвета; C — множество всех средств передвижения; D — множество всех автомобилей; E — множество всех средств передвижения, имеющих колеса. Расположите их так, чтобы каждое предыдущее множество было подмножеством следующего.

4. 1. Пусть $A = \{x \mid 3 \leqslant x < 8\}$,
$B = \{x \mid 4 \leqslant x < 15\}$,
$C = \{x \mid 11 < x < 13\}$,
$D = \{x \mid 5 \leqslant x < 7\}$.

Найдите множество $(A \cup B) \cap (D \cup C)$.

5. На рисунке изображены множества A, B и C. Заштрихуйте множество: а) $A \cap B$; б) $B \cup C$.



6 В классе у 20 человек есть домашние животные, из них 15 имеют собак, а 12 — кошек. Есть ли в классе учащиеся, у которых дома живет и собака и кошка, и если есть, то сколько их?

7. Запишите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{1; 2; 3\}$, $B = \{5; 11; 15\}$.

Вариант 2

1. Множества A, B и C заданы своими характеристическими свойствами. Задайте эти множества перечислением элементов, если $A = \left\{x \mid \frac{2x^2}{2x - 3} = \frac{2x}{2x - 3}\right\}$,

$$B = \{n \mid n \in N, -3 \leqslant n < 4\},$$

$$C = \left\{x \mid \frac{x - 1}{1 + \frac{1}{x - 2}} - \frac{x^2 + 5x + 1}{x + 2} = 0\right\}.$$

2.

Докажите, что множество A пустое, если

3.

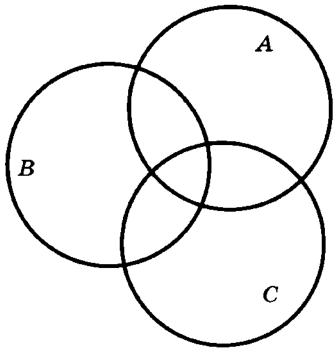
$$A = \left\{n \mid n \in N,\ n > 1,\ \frac{4n+1}{2n+3} \in N\right\}.$$

Даны множества: A — множество всех школ; B — множество школ, находящихся рядом с твоим домом; C — множество школ твоего города; E — множество школ России. Расположите их так, чтобы каждое предыдущее множество было подмножеством следующего.

4. Пусть $A = \{x \mid 3 < x < 8\}$, $B = \{x \mid 4 \leqslant x < 15\}$, $C = \{x \mid 11 < x < 13\}$, $D = \{x \mid 5 \leqslant x < 7\}$.

Найдите множество $(A \cap B) \cup (D \cap C)$.

5. На рисунке изображены множества A, B и C. Заштрихуйте множество: а) $(A \cap B) \cup C$; б) $(A \setminus B) \cap C$.



6. Из анкеты, проведенной в классе, стало известно, что из 30 учеников класса 18 имеют брата, 14 — сестру, а у 10 есть и сестра и брат. Есть ли в этом классе учащиеся, у которых

7. Запишите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{5;\ 11;\ 15\}$, $B = \{8;\ 3;\ 6\}$.

Вариант 3

1.

Множества A, B и C заданы своими характеристическими свойствами. Задайте эти множества перечислением элементов, если $A = \left\{x \mid \dfrac{1 - 3x + x^2 - 3x^3}{1 + x^2} = -2\right\}$,

$$B = \{n \mid n \in N,\ -5 \leqslant n \leqslant 2\},$$

$$C = \left\{x \mid \frac{\left(\dfrac{1+x}{x}\right)^2 - 1}{x^2 - 2x + 1} = \frac{1}{x^2}\right\}.$$

2.

Определите, является ли множество A конечным, если

3.

$A = \{n \mid n \in N,\ 8n - 1 \in N\}$

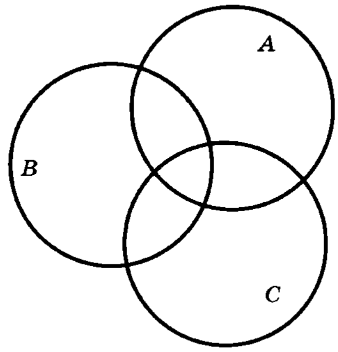
Даны множества: A — множество всех позвоночных животных; B — множество всех животных; C — множество всех хищных животных; D — множество всех волков. Расположите их так, чтобы каждое предыдущее множество было подмножеством следующего.

4.

Даны множества $A = \{x \mid -5 < x \leqslant 1\}$, $B = \{x \mid -3 \leqslant x < 4\}$, $C = \{x \mid -1 \leqslant x < 7\}$, $D = \{x \mid 6 \leqslant x < 9\}$. Найдите множество $(A \cap B) \cup (C \cap D)$.

5. На рисунке изображены множества A, B и C. Заштрихуйте множество:

а) $A \cap B \cap C$; б) $A \setminus (B \cup C)$.



В классе 28 человек, 18 из них имеют годовую оценку «5» по математике, 15 — по истории, а 10 учеников — по истории и математике одновременно. Сколько учеников имеют годовые оценки ниже «5» по истории и математике? 6

7. Запишите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{-1; -2; -3\}$, $B = \{2; 4; 6\}$.

Вариант 4

1. Множества A, B и C заданы своими характеристическими свойствами. Задайте эти множества перечислением элементов, если $A = \left\{x \mid \dfrac{x^2 + x - 6}{x + 3} = x\right\}$,

$$B = \{n \mid n \in N,\ 2 \leqslant n \leqslant 6\},$$

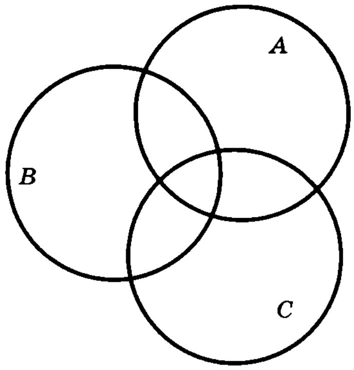
$$C = \left\{x \mid \frac{x - 3}{1 - \dfrac{4}{x + 1}} - \frac{x^2 - 6x + 2}{x - 1} = 0\right\}.$$

2. Докажите, что множество $A = \left\{n \mid n \in N,\ \dfrac{4n - 1}{4n + 1} \in N\right\}$ пустое.

3. Даны множества: A — множество всех параллелограммов; B — множество всех прямоугольников; C — множество всех четырехугольников; D — множество всех квадратов. Расположите их так, чтобы каждое предыдущее множество было подмножеством следующего.

4. Даны множества $A = \{x \mid -8 \leqslant x \leqslant 0\}$, $B = \{x \mid -5 \leqslant x < 1\}$, $C = \{x \mid 0 < x < 3\}$, $D = \{x \mid -5 < x < 7\}$. Найдите множество $(C \cup D) \setminus (A \cap B)$.

5. На рисунке изображены множества A, B и C. Заштрихуйте множество: а) $(A \cup B) \cap C$; б) $A \setminus (B \cap C)$.



6. В олимпиаде приняли участие 29 человек. Участникам были предложены 3 задачи, из которых первую решили 10 человек, вторую — 20, третью — 12, первую и вторую — 10, вторую и третью — 8 и первую и третью — 6 человек. Известно, что каждый участник решил хотя бы одну задачу. Сколько участников решили все три задачи?

7. Запишите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{-2; -3; -4\}$, $B = \{3; 5; 7\}$.

Вариант 5

1. Множества A, B и C заданы своими характеристическими свойствами. Задайте эти множества перечислением элементов, если

$$A = \left\{x \mid \frac{1 + x + 6x^2}{3x + 1} = 2x\right\}, \qquad C = \left\{x \mid \frac{\left(\frac{2 + x}{x}\right)^2 - 4}{x^2 - 4x + 4} = \frac{1}{4x^2}\right\}.$$

$$B = \{n \mid n \in N, -7 \leqslant n < 5\},$$

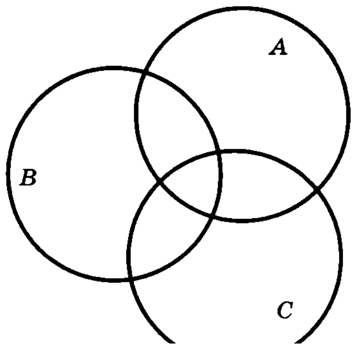
2. Докажите, что множество A пустое, если

$$A = \left\{n \mid n \in N, n > 1, \frac{4n + 1}{2n + 3} \in N\right\}.$$

3. Даны множества: A — множество всех позвоночных животных; B — множество всех животных; C — множество всех хищных животных; D — множество всех волков. Расположите их так, чтобы каждое предыдущее множество было подмножеством следующего.

4. Даны множества $A = \{x \mid -8 \leqslant x \leqslant 0\}$, $B = \{x \mid -5 \leqslant x < 1\}$, $C = \{x \mid 0 < x < 3\}$, $D = \{x \mid -5 < x < 7\}$. Найдите множество $(C \cup D) \setminus (A \cap B)$.

5. На рисунке изображены множества A, B и C. Заштрихуйте множество: а) $A \cap B$; б) $B \cup C$.



6. Из анкеты, проведенной в классе, стало известно, что из 30 учеников класса 18 имеют брата, 14 — сестру, а у 10 есть и сестра и брат. Есть ли в этом классе учащиеся, у которых нет ни сестры, ни брата? Если есть, то сколько их?

7. Запишите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{-1; -2; -3\}$, $B = \{2; 4; 6\}$.

Вариант 6

1. Множества A, B и C заданы своими характеристическими свойствами. Задайте эти множества перечислением элементов, если $A = \left\{x \mid \dfrac{2x^2}{2x-3} = \dfrac{2x}{2x-3}\right\}$,

$$B = \{n \mid n \in N, -3 \leqslant n < 4\}.$$

2. Определите, является ли множество A конечным, если

$$A = \left\{n \mid n \in N, \frac{8n-1}{2n+3} \in N\right\}.$$

3.

Даны множества: A — множество всех параллелограммов; B — множество всех прямоугольников; C — множество всех четырехугольников; D — множество всех квадратов. Расположите их так, чтобы каждое предыдущее множество было под-

4.

1. Пусть $A = \{x \mid 3 \leqslant x < 8\}$,
$B = \{x \mid 4 \leqslant x < 15\}$,
$C = \{x \mid 11 < x < 13\}$,
$D = \{x \mid 5 \leqslant x < 7\}$.

Найдите множество $(A \cup B) \cap (D \cup C)$.

5.

На рисунке изображены множества A, B и C. Заштрихуйте множество: а) $(A \cap B) \cup C$; б) $(A \setminus B) \cap C$.

6. В классе 28 человек, 18 из них имеют годовую оценку «5» по математике, 15 — по истории, а 10 учеников — по истории и математике одновременно. Сколько учеников имеют годо-

7. Запишите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{-2; -3; -4\}$, $B = \{3; 5; 7\}$.

Вариант 7

1. Множества A, B и C заданы своими характеристическими свойствами. Задайте эти множества перечислением элементов, если $A = \left\{x \mid \dfrac{1 - 3x + x^2 - 3x^3}{1 + x^2} = -2\right\}$,

$$B = \{n \mid n \in N, -5 \leqslant n \leqslant 2\},$$

$$C = \left\{x \mid \frac{\left(\dfrac{1+x}{x}\right)^2 - 1}{x^2 - 2x + 1} = \frac{1}{x^2}\right\}.$$

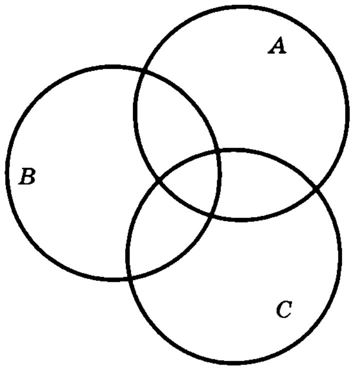
2. Докажите, что множество $A = \left\{n \mid n \in N, \dfrac{4n-1}{4n+1} \in N\right\}$ пустое.

3. Даны множества: A — множество всех легковых автомобилей; B — множество всех легковых автомобилей серого цвета; C — множество всех средств передвижения; D — множество всех автомобилей; E — множество всех средств передвижения, имеющих колеса. Расположите их так, чтобы каждое предыдущее множество было подмножеством следующего.

4. Пусть $A = \{x \mid 3 < x < 8\}$, $B = \{x \mid 4 \leqslant x < 15\}$,
$C = \{x \mid 11 < x < 13\}$, $D = \{x \mid 5 \leqslant x < 7\}$.

5 На рисунке изображены множества A, B и C. Заштрихуйте множество:

а) $A \cap B \cap C$; б) $A \setminus (B \cup C)$.



6. В олимпиаде приняли участие 29 человек. Участникам были предложены 3 задачи, из которых первую решили 10 человек, вторую — 20, третью — 12, первую и вторую — 10, вторую и третью — 8 и первую и третью — 6 человек. Известно, что каждый участник решил хотя бы одну задачу. Сколько участников решили все три задачи?

7. Запишите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{1; 2; 3\}$, $B = \{5; 11; 15\}$.

Вариант 8

1. Множества A, B и C заданы своими характеристическими свойствами. Задайте эти множества перечислением элементов, если $A = \left\{x \mid \dfrac{x^2 + x - 6}{x + 3} = x\right\}$,

$B = \{n \mid n \in N,\ 2 \leqslant n \leqslant 6\}$,

$$C = \left\{x \mid \frac{x - 3}{1 - \dfrac{4}{x + 1}} - \frac{x^2 - 6x + 2}{x - 1} = 0\right\}.$$

2. Определите, является ли множество A конечным, если

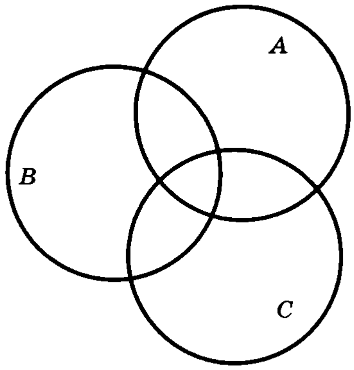
$$A = \left\{n \mid n \in N,\ \frac{6n - 1}{3n + 2} \in N\right\}.$$

3. Даны множества: A — множество всех школ; B — множество школ, находящихся рядом с твоим домом; C — множество школ твоего города; E — множество школ России. Располо-
жите их так, чтобы каждое предыдущее множество было под-

4. Даны множества $A = \{x \mid -5 < x \leqslant 1\}$, $B = \{x \mid -3 \leqslant x < 4\}$, $C = \{x \mid -1 \leqslant x < 7\}$, $D = \{x \mid 6 \leqslant x < 9\}$. Найдите множество $(A \cap B) \cup (C \cap D)$.

5.

На рисунке изображены множества A, B и C. Заштрихуйте множество: а) $(A \cup B) \cap C$; б) $A \setminus (B \cap C)$.



6.

Запишите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{5;\ 11;\ 15\}$, $B = \{8;\ 3;\ 6\}$.

7.

В классе у 20 человек есть домашние животные, из них 15 имеют собак, а 12 — кошек. Есть ли в классе учащиеся, у которых дома живет и собака и кошка, и если есть, то сколько их?

Вариант 9

1.

. Множества A, B и C заданы своими характеристическими свойствами. Задайте эти множества перечислением элементов, если $A = \left\{x \mid \dfrac{2x^2}{2x-3} = \dfrac{2x}{2x-3}\right\}$,

$$B = \{n \mid n \in N,\ -3 \leqslant n < 4\},$$

$$C = \left\{x \mid \dfrac{x-1}{1+\dfrac{1}{x-2}} - \dfrac{x^2+5x+1}{x+2} = 0\right\}.$$

2.

Докажите, что множество $A = \left\{n \mid n \in N,\ \dfrac{4n-1}{4n+1} \in N\right\}$ пустое.

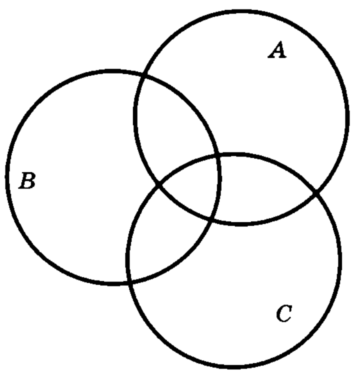
3.

Даны множества: A — множество всех легковых автомобилей; B — множество всех легковых автомобилей серого цвета; C — множество всех средств передвижения; D — множество всех автомобилей; E — множество всех средств передвижения, имеющих колеса. Расположите их так, чтобы каждое предыдущее множество было подмножеством следующего.

4.

На рисунке изображены множества A, B и C. Заштрихуйте множество: а) $(A \cap B) \cup C$; б) 5.

$(A \cap B) \cup (C \cap D)$.



6.

В олимпиаде приняли участие 29 человек. Участникам были предложены 3 задачи, из которых первую решили 10 человек, вторую — 20, третью — 12, первую и вторую — 10, вторую и третью — 8 и первую и третью — 6 человек. Известно, что каждый участник решил хотя бы одну задачу. Сколько участников решили все три задачи?

7.

Запишите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{1;\ 2;\ 3\}$, $B = \{5;\ 11;\ 15\}$.

Вариант 10

1.

Множества A, B и C заданы своими характеристическими свойствами. Задайте эти множества перечислением элементов, если $A = \left\{x \mid \dfrac{1 - 3x + x^2 - 3x^3}{1 + x^2} = -2\right\}$,

$B = \{n \mid n \in N,\ -5 \leqslant n \leqslant 2\}$,

$$C = \left\{x \mid \frac{\left(\dfrac{1+x}{x}\right)^2 - 1}{x^2 - 2x + 1} = \frac{1}{x^2}\right\}.$$

2.

Определите, является ли множество A конечным, если $A = \left\{n \mid n \in N,\ \dfrac{6n - 1}{3n + 2} \in N\right\}$.

3.

Даны множества: A — множество всех школ; B — множество школ, находящихся рядом с твоим домом; C — множество школ твоего города; E — множество школ России. Расположите их так, чтобы каждое предыдущее множество было подмножеством следующего.

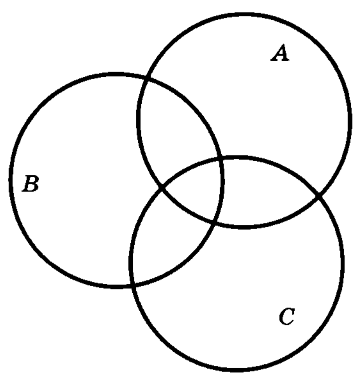
4.

Даны множества $A = \{x \mid -8 \leqslant x \leqslant 0\}$, $B = \{x \mid -5 \leqslant x < 1\}$, $C = \{x \mid 0 < x < 3\}$, $D = \{x \mid -5 < x < 7\}$. Найдите множество $(C \cup D) \setminus (A \cap B)$.

5.

На рисунке изображены множества A, B и C. Заштрихуйте множество:

а) $A \cap B \cap C$; б) $A \setminus (B \cup C)$.



6.

В классе у 20 человек есть домашние животные, из них 15 имеют собак, а 12 — кошек. Есть ли в классе учащиеся, у которых дома живет и собака и кошка, и если есть, то сколько их?

7. **Запишите декартово произведение множеств $A \times B$, если $A = \{5; 11; 15\}$, $B = \{8; 3; 6\}$.**

Контрольная работа №1, часть 2.

Построить таблицы истинности для следующих формул алгебры высказываний и привести эти формулы к СДНФ и СКНФ.

1. $(x\wedge\neg y)\to(y\wedge z)$;
2. $(x\to\neg y)\to(\neg y\wedge z)$;
3. $((x\wedge\neg y)\to x)\to z$;
4. $(x\wedge\neg(y\to z)\to x\vee(y\wedge z)$;
5. $z\to(x\wedge\neg y)\vee(y\wedge z)$;
6. $((x\vee z)\wedge\neg y)\to\neg(y\to z)$;
7. $((x\wedge(z\to\neg y)\to\neg y)\vee\neg z)$;
8. $\neg(x\wedge\neg y)\to z\vee(y\wedge z)$;
9. $(((x\to y)\to\neg z)\vee\neg y)\wedge z$;

1) $x\wedge(z\to y)\to\neg z\vee\neg y$;
2) $((x\vee z)\wedge\neg y)\to\neg(y\to z)$;
3) $(x\to y)\to\neg z\vee\neg(y\wedge\neg z)$;
4) $x\to\neg(y\to z)\wedge(z\vee x)$;
5) $\neg((\neg x\wedge z)\to y)\vee\neg z$;
6) $(\neg(x\to y)\wedge z\to\neg z)\vee\neg y$;
7) $x\vee\neg(z\to y)\to\neg(\neg y\wedge z)$;
8) $((x\wedge z\to y)\to\neg z)\vee\neg z$;
9) $(x\wedge z\to y)\to\neg z\vee\neg y$;
10) $(x\to y\wedge\neg z)\vee\neg y\to z$;
11) $\neg x\to\neg(y\to z)\vee(y\wedge z)$;
12) $((x\vee y)\to\neg z)\to(\neg y\wedge z)$;
13) $(\neg x\to y)\to\neg(z\vee y)\wedge z$;
14) $((\neg(x\to y)\wedge\neg z)\vee\neg y)\to z$;
15) $(\neg z\to y)\to x\wedge(\neg z\vee\neg y)\wedge z$;
16) $((x\wedge\neg z)\vee\neg y)\to z\wedge\neg(x\to y)$.

Вариант контрольной работы №2

1. В графах G_1 и G_2 пометить вершины и дуги (в графе G_2).

а) Построить матрицу смежностей графа G_1;

б) Построить матрицу смежностей и инцидентностей мультиграфа G_2;

в) Восстановить граф по матрице смежностей A_G. Задать G с помощью списка дуг и с помощью структуры смежности.

2. Даны графы G_1 и G_2. Построить :

$G_1 \cap G_2$, $G_1 \cup G_2$, $G_1 \oplus G_2$, $\overline{G}_1$, $\overline{G}_2$, $G_1 \times G_2$, $G_1 [G_2]$. Вершины пометить самим.

3. Построить:

а) граф гомоморфный функции ;

б) изоморфные функции;

в) граф, являющийся автоморфизмом данного.

4. Найти матрицу достижимости, контрдостижимости. Указать все сильные компоненты связности графа.

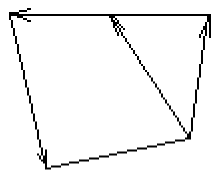
5.Определить диаметр, радиус и центр графа.

6. а) Пометить вершины. Из неорграфа получить контурный орграф. Расставить веса дуг. Найти кратчайшее расстояние от вершины 1 до всех остальных (вершин).

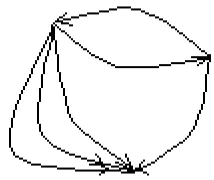
б) Из неорграфа получить бесконтурный орграф. Найти кратчайшее расстояние от вершины 1 до всех остальных во взвешанном бесконтурном орграфе.

в) Найти один из кратчайших маршрутов (любой).

1. а) б)



G_1

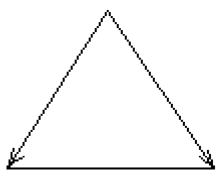


G_2

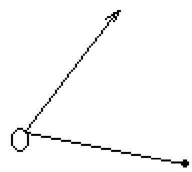
в)

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

2.

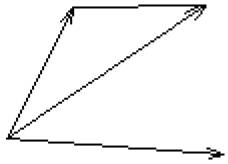


G_1

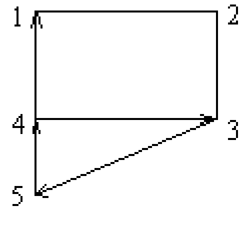


G_2

3.

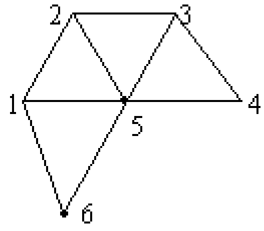


4.



5.

6.



Варианты домашних контрольных заданий

Задание 1. Проверить тождества для множеств, используя диаграммы Эйлера-Венна:

1. $A\cup B \cup C=(A\setminus B) \cup(B \setminus C) \cup (C \setminus A)$
2. $(A\setminus B) \setminus C=A\setminus (B \cup C)$
3. $A \cap(B \cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)$
4. $A \cup(B\cap C)=(A\cup B) \cap (A\cup C)$
5. $(A\setminus B) \cap C=(A\cap C) \setminus B$
6. $A \cap(B \setminus C)= (A\cap B)\setminus C$
7. $A \cup(B\setminus C) =(A\cup B)\setminus (\bar{A} \cap C)$
8. $(A\setminus B)\setminus C =A\setminus(B \cup C)$
9. $(A\setminus B) \setminus C=A\setminus(B \cup C)$
10. $(A\setminus B) \cup(B\setminus A)= (A\cup B)\setminus (A\cap B)$

Задание 2. Даны числовые множества A={40,48,32,18}, B={48,49,32,40}, C={40,50,52,53}.
Найти множество:

1. $A \cup (B\setminus C)$; 2. $(A\cap C)\setminus B$; 3. $A\setminus(B\cup C$; 4. $(A\cap B)\setminus C$; 5. $A \cap(B \setminus C)$;
6. $A \cap(B \cup C$; 7. $A \cup(B\cap C)$; 8. $(A\setminus B)\cup(B\setminus A)$; 9. $(A\cup B)\setminus(A\cap B)$;
10. $(A\cup B)\cap(A\cup C)$.

Задание 3. Задано бинарное отношение R. Определить:
– его область определения и область значений;
– является ли отношение функцией?
– обладает ли свойствами рефлексивности, симметричности, транзитивности;
– является ли одним из специальных бинарных отношений? Если – «да», то каким?

1. $R=\{<x,y> \mid x,y\in D,\ x +y\le 0\}$
2. $R=\{<x,y> \mid x,y\in D,\ x +2y\le 0\}$
3. $R=\{<x,y> \mid x,y\in[-\pi/2,\pi/2],\ y\ge \mathrm{Sin}x\}$
4. $R=\{<x,y> \mid x,y\in Z,\ x\le y\le x^2\}$
5. $R=\{<x,y> \mid x,y\in D, |x|+|y|\le 1\}$
6. $R=\{<x,y> \mid x,y\in D,\ x^2+y^2\le a^2\}$
7. $R=\{<x,y> \mid x,y\in D, |x-y|\le 1\}$
8. $R=\{<x,y> \mid x,y\in D,\ 2x\ge 3y\}$
9. $R=\{<x,y> \mid x,y\in N,\ x^2 \ge y\}$
10. $R=\{<x,y> \mid x,y\in[0,\pi],\ y\le \mathrm{Cos}x\}|$

Задание 4. Составить таблицы истинности для следующих формул.

1. $(A\to B) \to(\overline{A\vee B})$.
6. $(A\to B)\wedge(B\to C)\to(\neg A\to C)$.
2. $(A\to B\vee C)\to(A\to B)$.
7. $(\neg A\vee B)\wedge(A\vee C)\to B\vee C$.
3. $(A\to\bar{B})\vee\bar{A}\,\bar{B}$.
8. $(A\to B)(A\to C)(A\to D)\to\neg A$.
4. $(A\to C)\vee(B\to C)\to(A\vee B\to C)$.
9. $A\vee(B\to C)\to((A\to B)\to C)$.
5. $A\to(B\vee C) \leftrightarrow (A\to B)Ú(A\to C)$.
10. $(A\to C)\vee(B\to C)\to(A\wedge B\to C)$.

Задание 5. Проверить на семантических таблицах рассуждения.

1. Некоторые птицы, гордящиеся своим хвостом, не могут петь. Ни одна птица, кроме павлина, не может гордиться своим хвостом. Значит, некоторые павлины не могут петь.

2. Все львы свирепы. Некоторые львы не пьют кофе. Следовательно, некоторые из тех, кто пьет кофе, не свирепы.

3. Некоторые лампочки плохо светят. Лампочки предназначены для того, чтобы светить. Следовательно, некоторые вещи, предназначенные для того, чтобы светить, светят плохо.

4. Необразованные люди судят обо всем поверхностно. Среди студентов ДГТУ есть и образованные люди. Значит, некоторые студенты ДГТУ не судят обо всем поверхностно.

5. Не все политики мошенники. Все мошенники умны. Значит, некоторые политики глупы.

6. Студенты – любители покушать. Некоторые студенты худые. Не все, кто любит кушать, студенты. Значит, некоторые любители покушать не являются худыми студентами.

7. Все рыбаки любители приврать. Все религиозные люди соблюдают заповеди. Никто не может и соблюдать заповеди, и вместе с тем врать. Значит, ни один рыбак не религиозный человек.

8. Лишь тот, кто храбр, достоин славы. Некоторые хвастуны – трусы. Следовательно, некоторые хвастуны недостойны славы.

9. Все шутки для того и предназначены, чтобы смешить людей. Ни одно постановление Думы не является шуткой. Значит, ни одно такое постановление не предназначено для того, чтобы смешить людей.

10. Все мафиози жестоки. Некоторые уголовники жестоки. Следовательно, некоторые уголовники – мафиози.

Задание 6. Следующие составные высказывания расчлените на простые и запишите символически, введя буквенные обозначения для простых их составляющих:

1. Если число делится на 2 и не делится на 3, то оно не делится на 6.

2. Произведение трех чисел равно нулю тогда и только тогда, когда одно из них равно нулю.

3. Если производная функции в точке равна нулю и вторая производная этой функции в той же точке отрицательна, то данная точка есть точка локального максимума функции.

4. Если прямая параллельна каждой из двух пересекающихся плоскостей, то она параллельна и линии их пересечения.

5. Если прямая l перпендикулярна двум прямым *a и b,* лежащим в плоскости k (утверждение *А),* и прямые a и b не параллельны (утверждение В), то прямая l перпендикулярна всякой прямой с, лежащей в плоскости n (утверждение С).

6. Если прямая l перпендикулярна двум прямым *a и b,* лежащим в плоскости k (утверждение *А),* и не перпендикулярна некоторой прямой с, лежащей в этой же плоскости (утверждение ¬ С),

то прямые *a и b* параллельны (утверждение ¬В).

7. Если две прямые a и b, лежащие в плоскости n, не параллельны (утверждение *В)* и прямая l не перпендикулярна некоторой прямой с, лежащей в плоскости m (утверждение ¬С), то l не перпендикулярна одной из прямых a или b (утверждение *¬А).*

8. Если какие-либо два из трех векторов *a, b*, с коллинеарны, то их смешанное произведение равно нулю $[a \times b] \cdot c = 0$.

9. Если в параллелограмме не все углы прямые или не все стороны равны между собой, то этот параллелограмм не прямоугольник или не ромб.

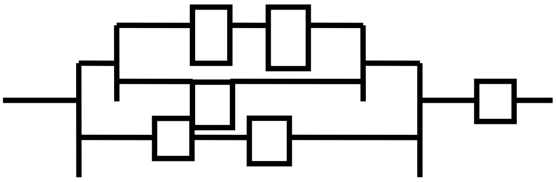
10. Если в треугольнике любая его медиана не является высотой и биссектрисой, то этот треугольник не равнобедренный и не равносторонний.

Задание 7. Доказать с помощью таблицы истинности:

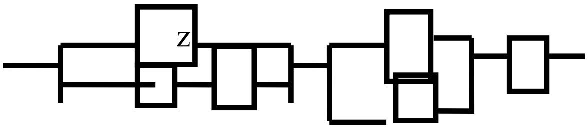
1. A & (B & C) ≡ (A & B) & C;
2. A ∨ A ≡ A;
3. A ∨ (B ∨ C) ≡ (A ∨ B) ∨ C;
4. A ∨ (B & C) ≡ (A ∨ B) & (A ∨ C);
5. A & (B ∨ C) ≡ (A & B) ∨ (A & C);
6. A &3 (A ∨ B) ≡ A;
7. A ∨ (A & B) ≡ A; ¬¬A ≡ A;
8. ¬(A & B) ≡ ¬A ∨ ¬B;
9. A ≡ (A & B) ∨ (A & ¬B);
10. A ≡ (A ∨ B) & (A ∨ ¬B);

Задание 8. Построить формулы и упростить схемы.

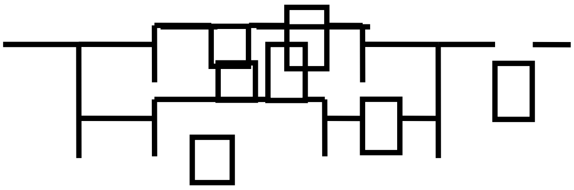
1.



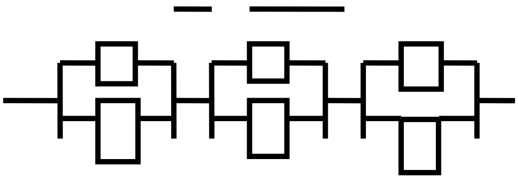
2.



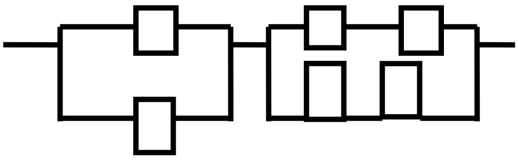
3.



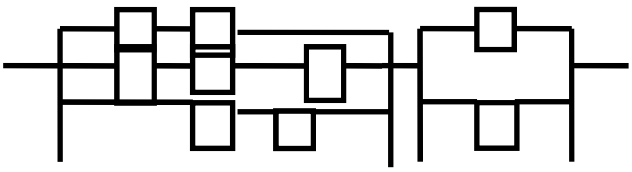
4.

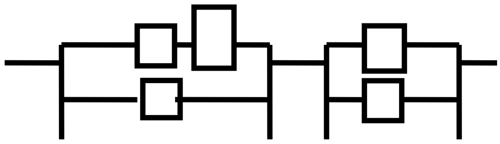


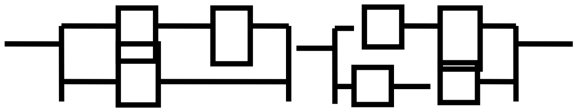
5.

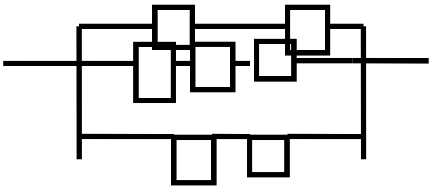


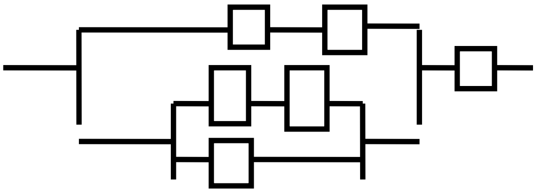
6.



7. 

8. 

9. 

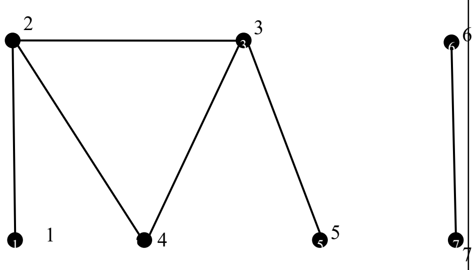
10. 

Задание 9. Введите предикаты на соответствующих областях и запишите при их помощи следующие высказывания в виде формул логики предикатов:

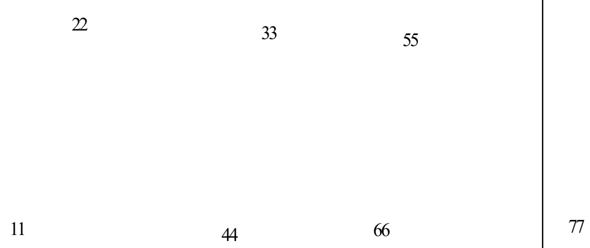
1. Всякое натуральное число, делящееся на 12, делится на 2, 4 и 6.
2. Жители Швейцарии обязательно владеют или французским, или итальянским, или немецким языком.
3. Некоторые змеи ядовиты.
4. Между любыми двумя различными точками на прямой лежит по меньшей мере одна, с ними не совпадающая.
5. Через две различные точки на плоскости проходит единственная прямая.
6. Каждый студент выполнил, по меньшей мере, одну лабораторную работу.
7. Если произведение нескольких натуральных чисел делится на простое число, то на него делится, по меньшей мере, один из сомножителей.
8. Через три точки, не лежащие на одной прямой, проходит единственная плоскость.
9. Наибольший общий делитель чисел a и b делится на всякий их общий делитель.
10. Существуют три точки на плоскости, не принадлежащие одной прямой.

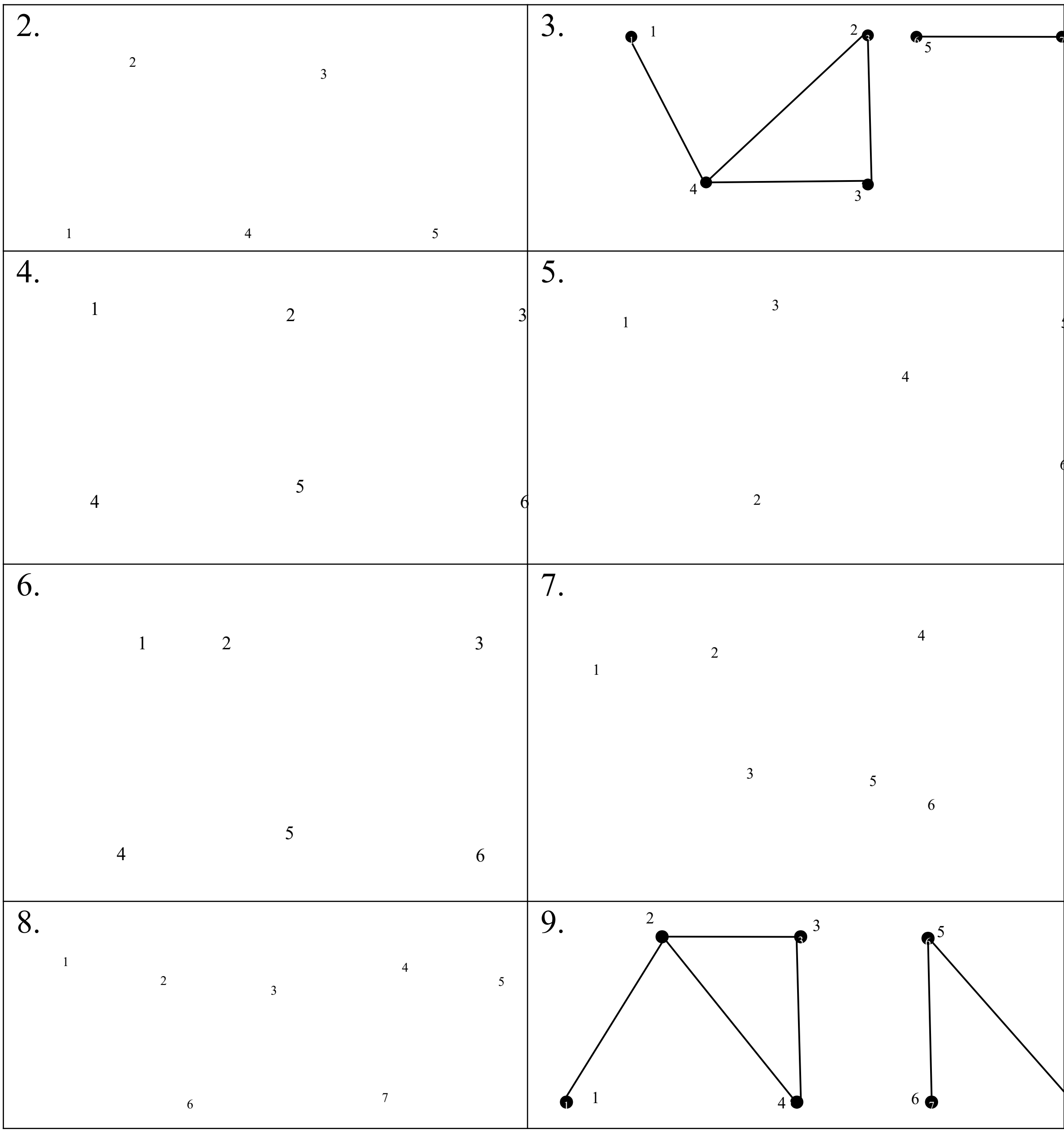
Задание 10. Составить матрицу инцидентности и матрицу смежности для графов:

1.



1.





Задание 11. По матрице инцидентности A и матрице смежности B построить неориентированные графы. В матрице инцидентности столбцам соответствуют вершины графа, строкам – ребра.

1. а) $A=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ б) $B=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

2. а) $A=\begin{pmatrix}1&1&0&0&0\\0&1&0&1&0\\0&0&0&1&1\\0&0&1&0&1\end{pmatrix}$ б) $B=\begin{pmatrix}0&1&0&0&1\\1&0&1&0&0\\0&1&0&1&0\\0&0&1&0&1\\1&0&0&1&0\end{pmatrix}$

3. а) $A=\begin{pmatrix}0&1&0&0&1\\0&1&1&0&0\\0&0&1&1&0\\0&0&1&0&1\\0&0&0&1&1\end{pmatrix}$ б) $B=\begin{pmatrix}0&1&1&0&0\\1&0&1&0&0\\1&1&0&1&1\\0&0&1&0&1\\0&0&1&1&0\end{pmatrix}$

4. а) $A=\begin{pmatrix}1&0&1&0&0\\1&1&0&0&0\\0&1&0&1&0\\0&1&0&1&0\\0&0&0&1&1\end{pmatrix}$ б) $B=\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\1&0&1&1&0\\0&1&0&1&1\\0&1&1&0&1\\0&0&1&1&0\end{pmatrix}$

5. а) $A=\begin{pmatrix}0&1&1&0&0\\0&1&0&1&0\\0&0&1&1&0\\0&0&0&1&1\end{pmatrix}$ б) $B=\begin{pmatrix}0&1&1&1&1\\1&0&0&0&0\\1&0&0&1&0\\1&0&1&0&1\\1&0&0&1&0\end{pmatrix}$

6. а) $A=\begin{pmatrix}1&1&0&0&0\\0&0&1&1&0\\0&0&0&1&1\\0&0&1&0&1\end{pmatrix}$ б) $B=\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\1&0&1&1&0\\0&1&0&1&1\\0&1&1&0&1\\0&0&1&1&0\end{pmatrix}$

7. а) $A=\begin{pmatrix}1&1&0&0&0\\0&1&1&0&0\\0&0&1&1&0\\0&0&0&1&1\\0&1&0&1&0\end{pmatrix}$ б) $B=\begin{pmatrix}0&0&0&0&0\\0&0&1&1&1\\0&1&0&1&1\\0&1&1&0&1\\0&1&1&1&0\end{pmatrix}$

8. а) $A=\begin{pmatrix}1&1&0&0&0\\0&1&0&0&1\\0&1&1&0&0\\0&1&1&0&0\\0&1&0&1&0\end{pmatrix}$ б) $B=\begin{pmatrix}0&1&1&0&1\\1&0&1&0&0\\1&1&0&1&1\\0&0&1&0&1\\1&0&1&1&0\end{pmatrix}$

9. а) $A=\begin{pmatrix}1&1&0&0&0\\1&0&1&0&0\\1&0&0&1&0\\1&0&0&0&1\end{pmatrix}$ б) $B=\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&1&0&1\\0&0&0&1&0\end{pmatrix}$

10. а) $A=\begin{pmatrix}1&1&0&0&0\\0&1&1&0&0\\0&1&1&0&0\\0&1&0&0&1\end{pmatrix}$ б) $B=\begin{pmatrix}0&1&1&0&1\\1&0&1&0&0\\1&1&0&1&0\\0&0&1&0&1\\1&0&0&1&0\end{pmatrix}$

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине *«Дискретная математика» – зачет.*

Обучающиеся автоматически получает зачет при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических и контрольных работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины *«Дискретная математика»*. Итоговая оценка выставляется с учетом оценок за выполнение домашних индивидуальных контрольных работ и аудиторных контрольных работ №№1 и 2

4. Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

4.1. Система оценивания тестовых заданий

Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения рубежного и промежуточного контроля знаний

Процент выполненных тестовых заданий	Оценка
до 50 %	неудовлетворительно
50-69%	удовлетворительно
70-84%	хорошо
85-100%	отлично

4.2. Система оценивания контрольных работ

Процент выполненных контрольных заданий заданий	Оценка
до 50 %	неудовлетворительно
50-69%	удовлетворительно
70-84%	хорошо
85-100%	отлично

4.3. Система оценивания самостоятельного решения задач у доски

Основные критерии при оценке ответа студента таковы:

1) правильность решения задачи;
2) отсутствие или наличие грубых ошибок;
3) наличие ссылок на теорию;
4) логичное оформление решения.

При ответе у доски уровень подготовки обучающегося фиксируется с помощью оценок «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично». Если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, делает грубые ошибки, демонстрирует отсутствие знаний теории по содержанию задачи, не может решить профессиональные задачи, то выставляется оценка «неудовлетворительно».