

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Дискретная математика
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Учебный план 09.03.03_2023_823.plx
09.03.03 Прикладная информатика
Цифровая экономика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 3
в том числе:		
аудиторные занятия	44	
самостоятельная работа	54,1	
часов на контроль	8,85	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	26	26	26	26
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	45,05	45,05	45,05	45,05
Сам. работа	54,1	54,1	54,1	54,1
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Губкина Елена Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра экономики, туризма и прикладной информатики

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

Зав. кафедрой Кутгубаева Тосканай Айтмукановна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Протокол от 11_04 2024 г. № 9
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории множеств, теории графов, булевой алгебры, комбинаторного анализа как аппарата для построения моделей дискретных систем.
1.2	<i>Задачи:</i> Освоение математического аппарата дискретной математики – взаимосвязанной совокупности языка, моделей и методов математики, ориентированных на решение различных, в том числе и прикладных, задач по основным разделам дисциплины: теория множеств, алгебра высказываний, булевы функции, теория графов, теория кодирования, теория автоматов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Теория вероятности и математическая статистика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Базы данных
2.2.2	Теория систем и системный анализ
2.2.3	Имитационное моделирование
2.2.4	Сетевая экономика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования профессиональной деятельности	
ИД-1.ОПК-1: Анализирует и осуществляет выбор естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования необходимых для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.	
Основные методы математического анализа и моделирования дискретных величин, необходимых для решения прикладных задач	
ИД-2.ОПК-1: Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
Методы решения стандартных задач дискретной математики	
ИД-3.ОПК-1: Планирует и осуществляет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	
Основные теоретические методы исследования объектов	
ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	
ИД-1.ОПК-6: Определяет направления применения методов системного анализа и математического моделирования для анализа различных процессов.	
основные методы математического анализа и моделирования для решения задач прикладной информатики	
ИД-2.ОПК-6: Применяет методы системного анализа и математического моделирования при анализе организационно-технических и экономических процессов.	
Основные методы моделирования дискретных величин	
ИД-3.ОПК-6: Разрабатывает организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	
Планирует и осуществляет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности Разрабатывает организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования навыками применения математических методов и моделей для решения нестандартных задач, навыками формализации нестандартных задач.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Моделирование . Псевдокод /Лек/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Моделирование. Псевдокод /Пр/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Практические задания, вопросы для зачета /экзамена, выполнение практических заданий, темы реферата, индивидуальна
1.3	Моделирование . Псевдокод /Ср/	3	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 2. Логика и доказательство						
2.1	Высказывания и логика Предикаты и кванторы Методы доказательств Математическая индукция Приложение. Корректность алгоритмов /Лек/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Высказывания и логика Предикаты и кванторы Методы доказательств Математическая индукция Приложение. Корректность алгоритмов /Пр/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Практические задания, вопросы для зачета /экзамена, выполнение практических заданий, темы реферата, индивидуальна
2.3	Высказывания и логика Предикаты и кванторы Методы доказательств Математическая индукция Приложение. Корректность алгоритмов /Ср/	3	5	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 3. Теория множеств						

3.1	1. Множества и операции над ними 2. Алгебра множеств 3. Дальнейшие свойства множеств Приложение. Система с базой знаний /Лек/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	1. Множества и операции над ними 2. Алгебра множеств 3. Дальнейшие свойства множеств Приложение. Система с базой знаний /Пр/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Практические задания, вопросы для зачета /экзамена, выполнение практических заданий, темы реферата, индивидуальна
3.3	1. Множества и операции над ними 2. Алгебра множеств 3. Дальнейшие свойства множеств Приложение. Система с базой знаний /Ср/	3	5	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 4. Отношения							
4.1	1. Бинарные отношения 2. Свойства отношений 3. Отношения эквивалентности и частичного порядка Приложение. Системы управления базами данных /Лек/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	1. Бинарные отношения 2. Свойства отношений 3. Отношения эквивалентности и частичного порядка Приложение. Системы управления базами данных /Пр/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Практические задания, вопросы для зачета /экзамена, выполнение практических заданий, темы реферата, индивидуальна
4.3	1. Бинарные отношения 2. Свойства отношений 3. Отношения эквивалентности и частичного порядка Приложение. Системы управления базами данных /Ср/	3	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 5. Функции							
5.1	1. Обратные отношения и композиция отношений 2. Функции 3. Обратные функции и композиция функций 4. Принцип Дирихле Приложение. Языки функционального программирования /Лек/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

5.2	1.Обратные отношения и композиция отношений 2. Функции 3. Обратные функции и композиция функций 4. Принцип Дирихле Приложение. Языки функционального программирования /Пр/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Практические задания, вопросы для зачета /экзамена, выполнение практических заданий, темы реферата, индивидуальная работа
5.3	1.Обратные отношения и композиция отношений 2. Функции 3. Обратные функции и композиция функций 4. Принцип Дирихле Приложение. Языки функционального программирования /Ср/	3	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 6. Комбинаторика							
6.1	1.Правила суммы и произведения 2.Комбинаторные формулы 3. Бином Ньютона Приложение. Эффективность алгоритмов /Лек/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.2	1.Правила суммы и произведения 2.Комбинаторные формулы 3. Бином Ньютона Приложение. Эффективность алгоритмов /Пр/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Практические задания, вопросы для зачета /экзамена, выполнение практических заданий, темы реферата, индивидуальная работа
6.3	1.Правила суммы и произведения 2.Комбинаторные формулы 3. Бином Ньютона Приложение. Эффективность алгоритмов /Ср/	3	5	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 7. Графы							
7.1	1. Графы и терминология 2. Гамильтоновы графы 3. Деревья Приложение. Сортировка и поиск /Лек/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
7.2	1. Графы и терминология 2. Гамильтоновы графы 3. Деревья Приложение. Сортировка и поиск /Пр/	3	5	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Практические задания, вопросы для зачета /экзамена, выполнение практических заданий, темы реферата, индивидуальная работа

7.3	1. Графы и терминология 2. Гамильтоновы графы 3. Деревья Приложение. Сортировка и поиск /Ср/	3	9	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 8. Ориентированные графы							
8.1	1. Ориентированные графы 2. Пути в орграфах 3. Кратчайший путь Приложение. Коммуникационные сети /Лек/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
8.2	1. Ориентированные графы 2. Пути в орграфах 3. Кратчайший путь Приложение. Коммуникационные сети /Пр/	3	5	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Практические задания, вопросы для зачета /экзамена, выполнение практических заданий, темы реферата, индивидуальная
8.3	1. Ориентированные графы 2. Пути в орграфах 3. Кратчайший путь Приложение. Коммуникационные сети /Ср/	3	9	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 9. Булева алгебра							
9.1	1. Булева алгебра 2. Карта Карно 3. Функциональные схемы Приложение. Проектирование 2-битного сумматора /Лек/	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
9.2	1. Булева алгебра 2. Карта Карно 3. Функциональные схемы Приложение. Проектирование 2-битного сумматора /Пр/	3	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Практические задания, вопросы для зачета /экзамена, выполнение практических заданий, темы реферата, индивидуальная
9.3	1. Булева алгебра 2. Карта Карно 3. Функциональные схемы Приложение. Проектирование 2-битного сумматора /Ср/	3	9,1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

	Раздел 10. Консультации						
10.1	Консультация по дисциплине /Конс/	3	0,9	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
	Раздел 11. Промежуточная аттестация (зачёт)						
11.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	3	8,85	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
11.2	Контактная работа /КСРАтт/	3	0,15	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Дискретная математика.

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме расчетно-графической работы (ИРСа), примерная тематика рефератов и вопросов к зачету

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении №1

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Примерная тематика рефератов

1. Применение дискретной математики в информатике
2. Комбинаторные задачи на графах
3. Занимательная дискретная математика
4. Графы и деревья
5. Машина Тьюринга
6. Математическая логика и базы данных
7. Эйлеровы графы
8. Гамильтоновы графы
9. Связность графов
10. Плоские графы
11. Раскраска графов
12. Ориентированные графы
13. Неориентированные графы
14. Поиск в сетях
15. Циклы в графах

Критерии оценки

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он полно раскрыл тему доклада без дополнений или если в ответе присутствуют небольшие (не принципиальные) отклонения или наводящие (уточняющие) вопросы преподавателя;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно раскрыл основные аспекты доклада, но упустил некоторые важные детали или если в ответе присутствуют небольшие (не принципиальные) отклонения или наводящие (уточняющие) вопросы преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он не полно раскрыл тему доклада, используя лишь общие понятия или если в ответе присутствуют большие отклонения или наводящие (уточняющие) вопросы преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» ставится при невыполнении студентом реферата или не владении материалом в докладе.
- оценка «зачтено» - реферат выполнен и раскрывает тему, студент владеет знаниями материала.
- оценка «не зачтено» - реферат не выполнен или студент не владеет материалом, отраженным в тексте.

Индивидуальная работа и критерии оценки хранятся в приложении 1

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы для зачета

1. Понятие множества, его элементов, способы задания множеств.
2. Мощность множеств. Конечные и бесконечные множества.
3. Декартово произведение множеств.
4. Бинарные отношения, способы их задания.
5. Обратные бинарные отношения. Композиция бинарных отношений.
6. Классификация бинарных отношений.
7. Специальные бинарные отношения: отношения порядка
8. Специальные бинарные отношения: эквивалентности.
9. Виды отображений: инъекции, сюръекции, биекции.
10. Композиции отображений.
11. Булевы функции, способы их задания.
12. Таблицы элементарных булевых функций.
13. Суперпозиция функций.
14. Равносильные функции.
15. Нормальные формы булевых функций, совершенные нормальные формы.
16. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.
17. Алгебраические операции, их свойства.
18. Поле, полугруппа, моноид, группа, абелева группа.
19. Гомоморфизм и изоморфизм алгебр.
20. Понятие графа. Виды графов. Способы представления графов.
21. Операции над графами.
22. Цепи и циклы графов.
23. Минимальные пути в графах.
24. Деревья.
25. Раскраска графов.
26. Сети.

Критерии оценки

Критерии оценки

«отлично», 91-100%, повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

«хорошо», 75-90%, пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«удовлетворительно», 60-74%, пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по дисциплинарной компетенции, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

«неудовлетворительно», менее 60%, уровень не сформирован

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

«неудовлетворительно», менее 60%, уровень не сформирован

Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Хаггарти Р.	Дискретная математика для программистов: учебник для вузов	Москва: РИЦ "Техносфера", 2012	http://www.iprbookshop.ru/12723
Л1.2	Седова Н.А., Седов В.А.	Дискретная математика. Задачи повышенной сложности	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	https://www.iprbookshop.ru/71561.html
Л1.3	Седова Н.А.	Дискретная математика: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	http://www.iprbookshop.ru/69316.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Шевелев Ю.П.	Дискретная математика: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2008	
Л2.2	Храмова Т.В.	Дискретная математика. Элементы теории графов: учебное пособие для вузов	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014	http://www.iprbookshop.ru/45466.html
Л2.3	Золотухин В.Ф., Олышанский В.В., Мартемьянов [и др.] С.В.	Математика. Дискретная математика: учебник для вузов	Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова, 2016	https://www.iprbookshop.ru/57348.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	NVDA
6.3.1.5	Яндекс.Браузер
6.3.1.6	LibreOffice
6.3.1.7	РЕД ОС

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.2	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	Решение практических задач	
	Демонстрация наглядных пособий	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
134 А1	Центр стратегических исследований (лаборатория). Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, интерактивная доска, проектор, ноутбук.
234 А1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска

317 A2	Компьютерный класс, класс деловых игр, центр (класс) деловых игр, класс имитации деятельности предприятия, лаборатория имитации деятельности предприятия, учебно-тренинговый центр (лаборатория), лаборатория информационно-коммуникативных технологий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Интерактивная доска с проектором, экран, подключение к интернету, ученическая доска, презентационная трибуна
--------	---	---

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Методические указания для подготовки к практическим (семинарским) занятиям

Практические и семинарские занятия относятся к основным видам учебных занятий наряду с лекцией, лабораторной работой, контрольной работой, консультацией, самостоятельной работой, производственной (профессиональной) практикой, выполнением курсовой и выпускной квалификационной работ.

Выполнение практических заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных практических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие личностных качеств, направленных на устойчивое стремление к самосовершенствованию: самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморазвитию и саморегуляции;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов;
- выработку таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия - одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности студентов и приобретение умений и навыков. Данные учебные занятия углубляют, расширяют, детализируют полученные на лекции знания. Практическое занятие предполагает выполнение студентами заданий, как под руководством преподавателя, так и самостоятельно

Практические занятия, включенные в изучение дисциплины, направлены на формирование у студентов практических умений, развитие навыков командной работы, коммуникативной компетентности

Содержание практических занятий соответствует требованиям рабочей программы по дисциплине. Содержанием практического занятия является практическая работа каждого студента.

Контроль знаний студентов, полученных на практическом занятии, является наиболее ответственной частью занятия, так как определяет степень достижения цели.

В ходе подготовки к семинару студенту следует просмотреть материалы лекции, а затем начать изучение учебной литературы. Следует знать, что освещение того или иного вопроса в литературе часто является личным мнением автора, построенного на анализе различных источников, поэтому следует не ограничиваться одним учебником или монографией, а рассмотреть как можно больше материала по интересующей теме.

Обязательным условием подготовки к семинару является изучение нормативной базы. Для этого следует обратиться к любой правовой системе сети Интернет. В данном вопросе не следует полагаться на книги, так как законодательство претерпевает постоянные изменения и в учебниках и учебных пособиях могут находиться устаревшие данные.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана практического (семинарского) занятия;
4. Выполнить домашнее задание;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка.

Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

При подготовке доклада на занятие желательно заранее обсудить с преподавателем перечень используемой литературы, за день до семинарского занятия предупредить о необходимых для предоставления материала технических средствах, напечатанный текст доклада предоставить преподавателю.

Студенты заочного отделения в процессе изучения дисциплины выполняют предусмотренную учебным планом контрольную работу (Индивидуальную работу студента) и сдают данную работу не позднее двух недель до экзамена. При этом необходимо заметить, что предъявляемая на кафедру работа должна являться результатом самостоятельной работы студента.

Контрольная работа (ИРС) представлена 30 вариантами. Вариант работы студента определяется по номеру зачетной книжки. Приступая к выполнению задания в соответствии со своим вариантом, следует, прежде всего, ознакомиться с содержанием программного материала по темам, включенным в контрольную работу. Затем необходимо внимательно изучить рекомендуемую литературу.

2. Методические указания по подготовке к проверочной/ контрольной работе в аудитории

Контрольной работой считается запланированная преподавателем проверка знаний преимущественно в письменной форме. Это, скорее, промежуточный метод определения существующих знаний студента, который представляет собой ряд ответов в письменном виде, предоставленных на определенные вопросы из теоретической части содержания той или иной дисциплины.

Соответственно, все задачи, вопросы и задания контрольной работы регулярно меняются в зависимости от пройденного материала и предметной области науки.

Таких проверочных работ в течение учебного семестра несколько, причем они позволяют в относительно сжатые сроки определить уровень подготовки того или иного студента, а также багаж полученных знаний по конкретному предмету.

Характерные особенности контрольных работ

Важно напомнить все особенности таких индивидуальных заданий:

- 1) проверочная работа выполняется на уроке, а сдается исключительно в письменном виде лично преподавателю;
- 2) во время проверки знаний категорически запрещено пользоваться справочной литературой, учебниками, лекциями, подсказками однокурсников и конспектами (как своими, так чужими);
- 3) контрольная работа охватывает не весь курс по предмету, а исключительно пройденный на протяжении нескольких предшествующих лекциях материал, то есть учить необходимо конкретную тему.

3. Методические указания по выполнению плана самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическим и лабораторным занятиям в соответствии с заданиями для СРС, изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить полученные знания в рамках отдельных тем по учебной дисциплине.

Самостоятельная работа это планируемая учебная и научная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия. Содержание самостоятельной работы студентов определяется концепцией учебной дисциплины, ее учебно-методическим обеспечением.

На первом занятии производится ознакомление студентов с формой занятий по изучаемому курсу, видах самостоятельной работы и о системе их оценки в баллах; осуществляется помощь студентам составить график самостоятельной работы с указанием конкретных сроков представления выполненной работы на проверку преподавателю.

Условно самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и контролируемую. Обязательная самостоятельная работа обеспечивают подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и качественном уровне сделанных докладов, рефератов, выполненных практических заданий, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Контролируемая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. В ходе выполнения заданий студентом должны быть решены следующие задачи:

- углублённое знакомство с предметом исследования;
- овладение навыками работы с учебной литературой, законодательными и нормативными документами;
- выработка умения анализировать и обобщать теоретический и практический материал, использовать результаты анализа для подведения обоснованных выводов и принятия управленческих решений.

Прежде чем приступить к выполнению самостоятельной работы, студент должен ознакомиться с содержанием рабочей программы. Это необходимо для того, чтобы осмыслить суть предлагаемых работ и круг вопросов, которые предстоит освоить, а также определить место и значимость самостоятельных заданий в общей структуре программы дисциплины.

Планирование и контроль преподавателем самостоятельной работы студентов необходим для успешного ее выполнения.

Преподаватель заранее планирует систему самостоятельной работы, учитывает все ее цели, формы, отбирает учебную и научную информацию и методические средства коммуникаций, продумывает свое участие и роль студента в этом процессе.

Вопросы для самостоятельной работы студентов, указанные в рабочей программе дисциплины, предлагаются преподавателями в начале изучения дисциплины. Студенты имеют право выбирать дополнительно интересующие их темы для самостоятельной работы.

3.1. Методические указания по выполнению индивидуальной работы студента

Согласно учебному плану, студенты выполняют ИРС в сроки, установленные учебным графиком. Цель выполнения ИРСа:

- научить студентов самостоятельно пользоваться учебной и нормативной литературой; - дать возможность приобрести умения и навыки излагать материал по конкретным вопросам; - документально установить уровень знания пройденного материала.

Контрольные задания составляются преподавателем таким образом, чтобы можно было проверить знания основных разделов. Контрольная работа (ИРС) разрабатывается в одном или нескольких вариантах (в зависимости от вида работы, дисциплины, формы обучения и т.д.).

При выполнении работы следует придерживаться следующих правил:

- подобрать необходимую литературу, изучить содержание курса и методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы; составить развернутый план контрольной работы;
- затем изложить теоретическую часть вопроса (не допускается дословное переписывание текстов из брошюр, статей, учебников);

- решить предложенные практические задания;
- оформить контрольную работу;
- сдать ее на проверку преподавателю.

Работа должна быть выполнена грамотно и аккуратно, четко и разборчиво, без помарок и зачёркиваний, запрещается произвольно сокращать слова (кроме общепринятых сокращений).

На проверку не принимаются работы: выполненные не по своему варианту; выполненные небрежно и неразборчиво.

Оформление контрольной работы

Контрольную работу выполняют на листах формата А-4 или в тетради. Работа выполняется в рукописном варианте, почерк должен быть достаточно крупным (высота букв не менее 3мм) и разборчивым, написание символов и условных обозначений должно быть понятным.

На титульном листе контрольной работы обязательно должны быть указаны: шифр (вариант) студента, курс, номер группы, фамилия исполнителя. Работа должна содержать список использованных источников. Страницы работы должны быть пронумерованы. Титульный лист считается, но не нумеруется. Выполненная работа должна быть сброшюрована.

Вариант контрольной работы соответствует последним двум цифрам номера зачётной книжки или по согласованию с преподавателем.

Содержание заданий контрольной работы разрабатываются преподавателем учебной дисциплины и утверждаются на заседании кафедры.

Задания контрольной работы и инструментарий оценивания общих компетенций должны ежегодно пересматриваться с учетом изменений в российском законодательстве, применяемых педагогических технологий, а также современных форм и методов контроля.

В межсессионный период для студентов проводятся консультации по выполнению контрольных работ, сроки которых дополнительно сообщает заочное отделение.

Контрольная работа сдается на проверку на кафедру за семь дней до начала экзаменационной сессии, но не позднее, чем в первый день сессии.

После положительной рецензии преподавателя, работа допускается к собеседованию или к экзамену.

При неудовлетворительной рецензии студент исправляет замечания и вновь сдает работу на рецензирование.

ПРИМЕЧАНИЕ

1) Решения должны сопровождаться краткими, но вразумительными объяснениями, в необходимых случаях должны быть ссылки на учебник. Например, “составляем уравнение 17 прямой, проходящей через две точки...”, “в силу геометрического смысла векторного произведения...”, “По определению непрерывности функции в точке...” и т.п.

2) Объяснения должны относиться строго к тексту задачи и, соответственно, к теме курса.

3) Формулы сокращенного умножения, решение квадратных уравнений объяснять не нужно.

4) При работе над ошибками – читать замечания и указания проверяющего и, по возможности, выполнять их в работе, присылаемой на повторную проверку – вместе с предыдущей работой!

Контрольная работа состоит из практических заданий по темам курса. Вариант контрольной работы студент выбирает в соответствии с двумя последними цифрами шифра зачетной книжки.

Оценка индивидуальной работы.

Как правило, работы оцениваются по критерию «зачет» или «незачет».

Зачет ставится в случае если выполнено не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы

Незачет ставится, если студент не справился с заданием (выполнено менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопросов, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также работа выполнена несамостоятельно.

Контрольные работы могут также оцениваться дифференцированно по следующим критериям выставления отметок по пятибалльной шкале:

- выполнено без ошибок и недочетов 90-100% от общего объема работы -выставляется отметка «отлично»;
- выполнено без ошибок и недочетов 76-89% от общего объема работы -выставляется отметка «хорошо»;
- выполнено без ошибок и недочетов 55-75% от общего объема работы -выставляется отметка «удовлетворительно»;
- выполнено без ошибок и недочетов менее 55 % от общего объема работы - выставляется отметка «неудовлетворительно».

Работа, выполненная на оценку «неудовлетворительно» возвращается студенту с подробными замечаниями для доработки.

Если содержание контрольной работы не соответствует установленному варианту, студент получает оценку «неудовлетворительно» и выполняет контрольную работу по-своему варианту.

Контрольная работа, выполненная несамостоятельно, оценивается на неудовлетворительную оценку, студенту выдается новый вариант контрольной работы, отличный от первоначального.

Контрольная работа, выполненная небрежно, неразборчиво, без соблюдения требований по оформлению возвращается студенту без проверки с указанием причин возврата на титульном листе.

Студенты, получившие за контрольную работу неудовлетворительную оценку, должны выполнить ее повторно во внеучебное время.

Студент допускается к сдаче зачета или экзамена только при положительной оценке контрольной работы.

Методические указания по оформлению списка литературы

Список литературы представляет собой перечень библиографических описаний произведений печати или их составных частей, использованных в процессе подготовки текста.

Составляется библиографическое описание в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003

Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

Библиографическое описание состоит из следующих основных элементов: Фамилия автора, Инициалы. Название издания : тип литературы (учебник, учеб. пособие, курс лекций и т.п.) [Характеристика материала (текст, электрон. ресурс)] /

Инициалы автора. Фамилия ; Инициалы, Фамилия редактора / составителя. Сведения об ответственности организации. – Сведения о переиздании. – Город : Издательство, год. – Кол-во страниц. – (Серия).

3.2. Методические указания по работе с литературой

Самостоятельная работа с книгой может быть успешной, если текст прочитан и законспектирован.

3.3. Рекомендации по подготовке к зачету или экзамену

На экзамене (зачете) определяется качество и объем усвоенных студентами знаний, способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач; способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Он может проводиться в устной или письменной формах. Форму проведения определяет кафедра.

Подготовка к экзамену (зачету) – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

Залогом успешной сдачи экзамена (зачета) является систематическая, а не фрагментарная работа над учебной дисциплиной в течение семестра, поскольку экзаменационные/зачетные вопросы дисциплины проверяют знание ее основных понятий, и осмысленное оперирование ими. Невозможно за короткий срок не просто заучить определения, но осмыслить содержание, структуру, уяснить хотя бы основные внутренние и внешние связи, тем более выработать соответствующие умения. Целесообразно пошаговое освоение материала, выполнение различных заданий по мере изучения соответствующих содержательных разделов дисциплины.

Если, готовясь к экзамену/зачету, вы испытываете затруднения, обращайтесь за советом к преподавателю, тем более что при систематической подготовке у вас есть такая возможность.

Подготовку желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Готовясь к экзамену/зачету, лучше всего сочетать повторение теоретических вопросов с выполнением практических заданий.

Требования к знаниям студентов определены федеральным государственным образовательным стандартом и рабочей программой дисциплины.

Экзаменационные вопросы/вопросы к зачету обновляются и утверждаются на заседании кафедры ежегодно. С базовыми вопросами студент вправе ознакомиться в любой период обучения. Перечень вопросов соответствует учебной программе по дисциплине, которая разрабатывается кафедрой, а затем утверждается на ее заседании.

Экзаменационные билеты включают до трех вопросов по основным разделам дисциплины два вопроса теоретические один практический. Обновленный перечень вопросов выдается студентам перед началом экзаменационной сессии. Билеты студентам не выдаются.

Цель экзамена (зачета) — проверка уровня сформированности компетенций. Дополнительной целью экзамена (зачета) является формирование у студентов таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, принципиальность, самостоятельность. Таким образом, проверяется сложившаяся у студента система знаний по дисциплине, что играет большую роль в подготовке будущего специалиста, способствует получению им фундаментальной и профессиональной подготовки специалиста.

При подготовке к экзамену/зачету важно правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть на качественно высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Следует иметь в виду, система бакалавриата предполагает, что больший объем материала при изучении курса дисциплины студенты должны освоить не аудиторно, а самостоятельно. В связи с этим экзамен/зачет призван побудить их получить новые знания. Во время подготовки к экзамену/зачету студенты также систематизируют знания, которые они приобрели при изучении основных тем курса в течение семестра. Это позволяет им уяснить логическую структуру дисциплины, объединить отдельные темы единую систему, увидеть перспективы ее развития.

Самостоятельная работа по подготовке к экзамену/зачету во время сессии должна планироваться студентом, исходя из общего объема вопросов, вынесенных на экзамен/зачет, так, чтобы за предоставленный срок он смог равномерно распределить приблизительно равное количество вопросов для ежедневного изучения (повторения). Важно, чтобы один последний день (либо часть его) был выделен для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала. На данном (заключительном) этапе подготовки к экзамену целесообразно осуществлять повторение изученного материала в группе, но с небольшим количеством участников (до 5—6 чел.). Это позволит существенно сократить время на повторение, так как в группе обязательно найдется студент, который без обращения к учебникам и текстам лекций хорошо помнит основное содержание вопроса, остальные же участники группы один за другим вспоминают конкретные нюансы рассматриваемой проблемы.

Такой метод рекомендуется, прежде всего, тем студентам, кто пользуется наиболее традиционным способом запоминания материала — его повторением.

Материалы для входного контроля, проведения первой, второй и промежуточных аттестаций выбираются из данного приложения.

Индивидуальная работа студента (ИРС)

По дисциплине дискретная математика

Общие сведения об оценочном средстве

Средства проверяет умения и навыки применять:

1. полученные знания по заранее определенной методике для решения задач.
2. использовать стандартные математические модели для решения поставленных задач.

Теория множеств

Задание 1. Даны множества A и B . Изобразить и записать с указанием характеристического свойства результат каждой операции:

а) $A \cup B$; б) $A \cap B$; в) $A \setminus B$; г) $B \setminus A$; д) \overline{A} ; е) \overline{B} ; ж) $A \times B$; з) $B \times A$.

$$1,11 \quad A = \{x | x \in R, -5 < x \leq 6\}, \quad B = \{x | x \in R, -2 \leq x < 4\}.$$

$$2,12 \quad A = \{x | x \in R, -3 \leq x < 4\}, \quad B = \{x | x \in R, -1 < x \leq 6\}.$$

$$3,13 \quad A = \{x | x \in R, x > -2\}, \quad B = \{x | x \in R, 1 \leq x < 4\}.$$

$$4,14 \quad A = \{x | x \in R, -4 \leq x \leq 6\}, \quad B = \{x | x \in R, -3 < x \leq 7\}.$$

$$5, 15 \quad A = \{x | x \in R, 1 < x \leq 5\}, \quad B = \{x | x \in R, x > 2\}$$

$$6, 16 \quad A = \{x | x \in R, -3 \leq x < 1\}, \quad B = \{x | x \in R, 0 < x \leq 4\}$$

$$7, 17 \quad A = \{x | x \in R, x > 2\}, \quad B = \{x | x \in R, -5 \leq x \leq 8\}$$

$$8, 18 \quad A = \{x | x \in R, -4 < x \leq 0\}, \quad B = \{x | x \in R, -2 \leq x \leq 6\}$$

$$9, 19 \quad A = \{x | x \in R, x \leq 1\}, \quad B = \{x | x \in R, -4 \leq x < 3\}$$

$$10, 20 \quad A = \{x | x \in R, x > -3\}, \quad B = \{x | x \in R, 1 < x \leq 5\}$$

Задание 2. Упростить выражения, используя законы алгебры множеств.

1. $\overline{(A \cap B) \cap (\overline{A} \cup \overline{B})}$.

2. $(A \cap B) \cup (A \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cup B)$.

3. $\overline{\overline{A} \cap \overline{B} \cap C} \cap \overline{\overline{A} \cap B \cap \overline{A} \cap C}$.

4. $(A \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap B)$.

5. $A \cap (\overline{A} \cup B) \cup B \cap (B \cap C) \cup B$.

6. $(\overline{A} \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap B) \cup (A \cup \overline{B})$.

7. $A \cap (A \cap B) \cup \overline{B}$.

8. $(A \cap B \cap C) \cup (\overline{A} \cap B \cap C) \cup (\overline{B} \cup \overline{C})$.

9. $(A \cap B) \cup (A \cap \overline{B}) \cup A$.

10. $\overline{\overline{((A \cap B) \cup B) \cap \overline{A}}} \cup B$.

11. $(A \cup \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap B)$

12. $A \cap (\overline{A} \cup B) \cup B \cup (B \cup C) \cup B$

13. $\overline{\overline{\overline{A} \cap \overline{B} \cap C} \cap \overline{\overline{A} \cap B} \cap \overline{A} \cap B}$

14. $\overline{\overline{((A \cap B) \cup B) \cap \overline{A}}} \cup B$

15. $A \cap (\overline{A} \cup B) \cup B \cap (B \cup C) \cup B$

16. Используя законы логики докажите тождество

$$(A \cup B) \cup (B \cap C) = \overline{\overline{A \cap \overline{C}}} \cap B$$

17. Используя законы логики докажите тождество $A \cap (A \cap B) \cup \overline{B} = A \cup \overline{B}$

Комбинаторика

Вариант 1

Каждая семья, живущая в нашем доме, выписывает или газету, или журнал, или и то и другое вместе. 75 семей выписывают газету, а 27 семей выписывают журнал и лишь 13 семей выписывают и журнал, и газету. Сколько семей живет в нашем доме? **Вариант 2**

На школьной спартакиаде каждый из 25 учеников 9 –го класса выполнил норматив или по бегу, или по прыжкам в высоту. Оба норматива выполнили 7 человек, а 11 учеников выполнили норматив по бегу, но не выполнили норматив по прыжкам в высоту. Сколько учеников выполнили норматив: а) по бегу; б) по прыжкам в высоту; в) по прыжкам при условии, что не выполнен норматив по бегу

Вариант 3

Из 52 школьников 23 собирают значки, 35 собирают марки, а 16 – и значки, и марки. Остальные не увлекаются коллекционированием. Сколько школьников не увлекаются коллекционированием?

Вариант 4

Каждый из учеников 9-го класса в зимние каникулы ровно два раза был в театре, посмотрев спектакли А, В или С. При этом спектакли А, В, С видели соответственно 25, 12 и 23 ученика. Сколько учеников в классе?

Вариант 5

В воскресенье 19 учеников нашего класса побывали в планетарии, 10 – в цирке и 6 – на стадионе. Планетарий и цирк посетили 5 учеников; планетарий и стадион-3; цирк и стадион -1. Сколько учеников в нашем классе, если никто не успел посетить все три места, три ученика не посетили ни одного места?

Вариант 6.

В одном классе 25 учеников. Из них 7 любят груши, 11 – черешню. Двое любят груши и черешню; 6 – груши и яблоки; 5 – яблоки и черешню. Но есть в классе два ученика, которые любят всё и четверо таких, что не любят фруктов вообще. Сколько учеников этого класса любят яблоки?

Вариант 7

На уроке литературы учитель решил узнать, кто из 40 учеников 9 –го класса читал книги А, В, С. Результаты опроса выглядели так: книгу А прочитали 25 учеников, книгу В – 22 ученика, книгу С – 22 ученика; одну из книг А или В прочитали 33 ученика, одну из книг А или С прочитали 32 ученика, одну из книг В или С – 31 ученик. Все три книги прочитали 10 учеников. Сколько учеников: а) прочитали только по одной книге; б) прочитали ровно две книги; в) не прочитали ни одной из указанных книг?

Вариант 8

На зимних каникулах из 36 учащихся класса только двое просидели дома, а 25 ребят ходили в кино, 15 – в театр, 17 – в цирк. Кино и театр посетили 11 человек, кино и цирк – 10, театр и цирк – 4. Сколько ребят побывало и в кино, и в театре, и в цирке?

Вариант 9

В спортивном классе обучаются 24 человека. Каждый учащийся занимается хотя бы одним видом спорта (баскетболом или волейболом), из них баскетболом и волейболом занимаются 12 человек. Сколько человек занимается только волейболом, если их в 3 раза больше, чем тех, кто занимается только баскетболом?

Вариант 10

В одном украинском городе все жители говорят на русском или украинском языке. По-украински говорят 80 % всех жителей, а по-русски — 75 %. Сколько процентов всех жителей говорят на обоих языках?

Вариант 11

Группа ребят отправилась в поход. Семеро из них взяли с собой бутерброды, шестеро — фрукты, пятеро — печенье. Четверо ребят взяли с собой бутерброды и фрукты, трое — бутерброды 33 и печенье, двое — фрукты и печенье, а один — и бутерброды, и фрукты,³ и

печенье. Сколько ребят пошли в поход?

Вариант 12

Староста класса, в котором 40 человек, подводил итоги по успеваемости группы за I полугодие. Получилась следующая картина: из 40 учащихся не имеют троек по русскому языку 25 человек, по математике — 28 человек, по русскому языку и математике — 16 человек, по физике — 31 человек, по физике и математике — 22 человека, по физике и русскому языку 16 человек. Кроме того, 12 человек учатся без троек по всем трем предметам. Классный руководитель, просмотрев результаты, сказал: «В твоих расчетах есть ошибка». Составьте диаграмму Эйлера–Венна и объясните, почему это так.

Вариант 13

В лаборатории института работают несколько человек. Каждый из них знает хотя бы один иностранный язык. 7 человек знают английский, 7 — немецкий, 8 — французский, 5 знают английский и немецкий, 4 — немецкий и французский, 3 — французский и английский, 2 человека знают все три языка. Сколько человек работает в лаборатории? Сколько из них знает только французский язык? Сколько человек знает ровно 1 язык?

Вариант 14

Сколько целых чисел от 0 до 999 не делятся ни на 5, ни на 7, ни на 11?

Из 52 школьников 23 собирают значки, 35 собирают марки, а 16 — и значки, и марки. Остальные не увлекаются коллекционированием. Сколько школьников не увлекаются коллекционированием?

Вариант 15

Четырнадцать спортсменов участвовали в кроссе, 16 — в соревнованиях по плаванию, 10 — в велосипедных гонках. Восемь участников участвовали в кроссе и заплыве, 4 — в кроссе и велосипедных гонках, 9 — в плавании и велосипедных гонках. Во всех трех соревнованиях участвовали три человека. Сколько всего было спортсменов?

Вариант 16

В туристском клубе несколько раз за лето организуются походы, причем все члены клуба хотя бы раз в них участвуют. Сорок человек побывали в пеших походах, 28 — в конных, 25 — в лодочных. И в пеших, и в конных походах побывало 20 человек, в пеших и лодочных — 15, в конных и лодочных — 8, во всех видах походов побывало 6 человек. Сколько туристов в клубе?

Вариант 17

В отделе НИИ работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык. Английский язык знают шесть человек, немецкий — шесть человек, французский — семь. Четыре человека знают английский и немецкий языки, три человека — немецкий и французский, два — 18 французский и английский, один знает все три языка. Сколько человек работает в отделе?

Вариант 18

Из 80 студентов занимаются баскетболом 30 человек, легкой атлетикой 25 человек, шахматами — 40 человек. Баскетболом и легкой атлетикой занимается 8 человек, шахматами и легкой атлетикой — 10 человек, шахматами и баскетболом — 5 человек. Тремя видами спорта занимаются три человека. Сколько человек занимаются спортом?

Вариант 19

Десять читателей взяли в библиотеке фантастику, 11 — детективы, 8 — приключения. Фантастику и приключения взяли 4 человека, фантастику и детективы — 6, приключения и детективы — 3, двое взяли три вида книг. Сколько читателей побывало в библиотеке?

Вариант 20

Из 10 участников ансамбля шестеро умеют играть на гитаре, пятеро на ударных инструментах, пятеро на духовых. Двумя инструментами владеют: гитарой и ударными — трое, ударными и духовыми — двое, гитарой и духовыми — четверо. Остальные участники ансамбля только поют. Сколько певцов в ансамбле?

Вариант 21

Каждый из студентов группы занимается хотя бы одним видом спорта. Пятеро занимаются

альпинизмом, шестеро – волейболом, 10 человек – борьбой. Известно, что двое занимаются и альпинизмом, и волейболом; трое – волейболом и борьбой; четверо – альпинизмом и борьбой; а один занимается всеми тремя видами спорта. Сколько студентов занимается только борьбой?

Вариант 22

В одной из студенческих групп все студенты умеют программировать. Десять человек умеют работать на Бейсике, 10 – на Паскале, 6 – на Си. Два языка знают: 6 человек Бейсик и Паскаль, 4 – Паскаль и Си, 3 – Бейсик и Си. Один человек знает все три языка. Сколько студентов в группе?

Вариант 23

При изучении читательского спроса оказалось, что 60% опрошенных читает журнал “Огонек”, 50% - журнал “Юность”, 50% - журнал “Аврора”. 19 Журналы “Огонек” и “Юность” читают 30% опрошенных, “Юность” и “Аврора” – 20%, “Огонек” и “Аврора” – 40%, все три журнала – 10%. Сколько процентов опрошенных не читают ни один журнал?

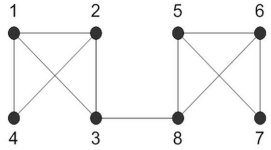
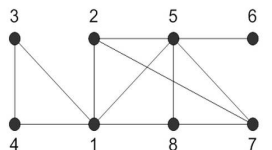
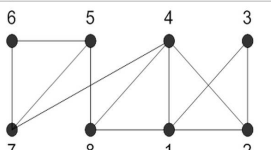
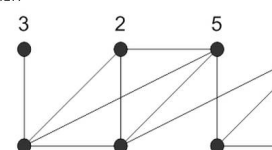
Вариант 24

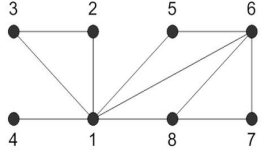
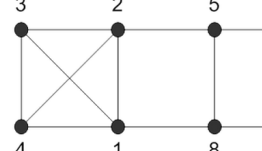
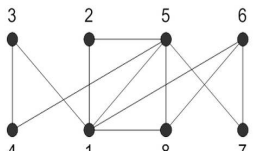
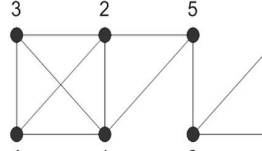
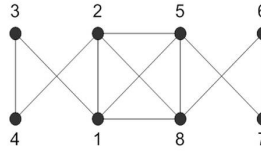
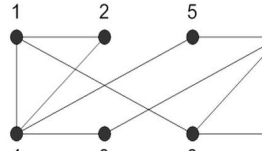
В день авиации всех желающих катали на самолете, планере, дельтаплане. На самолете прокатилось 30 человек, на планере – 20, на дельтаплане – 15. И на самолете, и на планере катались 10 человек, на самолете и дельтаплане – 12, на планере и дельтаплане – 5, два человека прокатились и на самолете, и на планере, и на дельтаплане. Сколько было желающих прокатиться?

Теория графов (9 заданий)

Дан граф, вершины которого занумерованы. В таблице приведены номера ребер, соединяющих данные вершины, и длины этих ребер. Найти:

1. Найти матрицу смежности графа
2. матрицу инцидентности графа
3. все маршруты длины 2, выходящие из вершины 1
4. все простые циклы, проходящие через вершину 1
5. выяснить является ли граф связным
6. выяснить, является ли граф эйлеровым
7. найти остов графа.
8. закодируйте дерево с помощью алгоритма Пруфера (используйте ваш вариант)

<p>Вариант 1, 11, 21</p>	 <table border="1" data-bbox="391 1579 614 1724"> <tr><td>Номера смежных вершин</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>23</td><td>24</td><td>38</td><td>56</td><td>57</td><td>58</td><td>67</td><td>68</td></tr> <tr><td>Номер ребра</td><td>l_1</td><td>l_2</td><td>l_3</td><td>l_4</td><td>l_5</td><td>l_6</td><td>l_7</td><td>l_8</td><td>l_9</td><td>l_{10}</td><td>l_{11}</td></tr> </table>	Номера смежных вершин	12	13	14	23	24	38	56	57	58	67	68	Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	<p>Вариант 6, 16, 26</p>	 <table border="1" data-bbox="1035 1579 1259 1724"> <tr><td>Номера смежных вершин</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>18</td><td>25</td><td>27</td><td>34</td><td>56</td><td>57</td><td>58</td><td>78</td></tr> <tr><td>Номер ребра</td><td>l_1</td><td>l_2</td><td>l_3</td><td>l_4</td><td>l_5</td><td>l_6</td><td>l_7</td><td>l_8</td><td>l_9</td><td>l_{10}</td><td>l_{11}</td><td>l_{12}</td></tr> </table>	Номера смежных вершин	12	13	14	15	18	25	27	34	56	57	58	78	Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}		
Номера смежных вершин	12	13	14	23	24	38	56	57	58	67	68																																												
Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}																																												
Номера смежных вершин	12	13	14	15	18	25	27	34	56	57	58	78																																											
Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}																																											
<p>Вариант 2, 12, 22</p>	 <table border="1" data-bbox="391 1910 614 2056"> <tr><td>Номера смежных вершин</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>23</td><td>24</td><td>47</td><td>48</td><td>56</td><td>57</td><td>58</td><td>67</td></tr> <tr><td>Номер ребра</td><td>l_1</td><td>l_2</td><td>l_3</td><td>l_4</td><td>l_5</td><td>l_6</td><td>l_7</td><td>l_8</td><td>l_9</td><td>l_{10}</td><td>l_{11}</td><td>l_{12}</td></tr> </table>	Номера смежных вершин	12	13	14	15	23	24	47	48	56	57	58	67	Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}	<p>Вариант 7, 17, 27</p>	 <table border="1" data-bbox="1035 1910 1259 2056"> <tr><td>Номера смежных вершин</td><td>12</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>24</td><td>25</td><td>34</td><td>45</td><td>56</td><td>67</td><td>68</td><td>78</td></tr> <tr><td>Номер ребра</td><td>l_1</td><td>l_2</td><td>l_3</td><td>l_4</td><td>l_5</td><td>l_6</td><td>l_7</td><td>l_8</td><td>l_9</td><td>l_{10}</td><td>l_{11}</td><td>l_{12}</td></tr> </table>	Номера смежных вершин	12	14	15	16	24	25	34	45	56	67	68	78	Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}
Номера смежных вершин	12	13	14	15	23	24	47	48	56	57	58	67																																											
Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}																																											
Номера смежных вершин	12	14	15	16	24	25	34	45	56	67	68	78																																											
Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}																																											

<p>Вариант 3, 13,23</p>	 <table border="1" data-bbox="392 315 614 465"> <tr><td>Номера смежных вершин</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>18</td><td>23</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>56</td><td>57</td><td>58</td><td>67</td><td>68</td><td>78</td></tr> <tr><td>Номер ребра</td><td>l_1</td><td>l_2</td><td>l_3</td><td>l_4</td><td>l_5</td><td>l_6</td><td>l_7</td><td>l_8</td><td>l_9</td><td>l_{10}</td><td>l_{11}</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Номера смежных вершин	12	13	14	15	16	18	23	25	26	27	28	34	35	36	37	38	45	46	47	48	56	57	58	67	68	78	Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}																<p>Вариант 8, 18, 28</p>	 <table border="1" data-bbox="1042 315 1327 465"> <tr><td>Номера смежных вершин</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>18</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>34</td><td>36</td><td>38</td><td>47</td><td>58</td><td>67</td><td>78</td></tr> <tr><td>Номер ребра</td><td>l_1</td><td>l_2</td><td>l_3</td><td>l_4</td><td>l_5</td><td>l_6</td><td>l_7</td><td>l_8</td><td>l_9</td><td>l_{10}</td><td>l_{11}</td><td>l_{12}</td><td></td><td></td></tr> </table>	Номера смежных вершин	12	13	14	18	23	24	25	34	36	38	47	58	67	78	Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}		
Номера смежных вершин	12	13	14	15	16	18	23	25	26	27	28	34	35	36	37	38	45	46	47	48	56	57	58	67	68	78																																																													
Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}																																																																												
Номера смежных вершин	12	13	14	18	23	24	25	34	36	38	47	58	67	78																																																																									
Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}																																																																											
<p>Вариант 4, 14,24</p>	 <table border="1" data-bbox="392 651 627 824"> <tr><td>Номера смежных вершин</td><td>12</td><td>13</td><td>15</td><td>16</td><td>18</td><td>25</td><td>34</td><td>45</td><td>57</td><td>58</td><td>67</td><td>68</td></tr> <tr><td>Номер ребра</td><td>l_1</td><td>l_2</td><td>l_3</td><td>l_4</td><td>l_5</td><td>l_6</td><td>l_7</td><td>l_8</td><td>l_9</td><td>l_{10}</td><td>l_{11}</td><td>l_{12}</td></tr> </table>	Номера смежных вершин	12	13	15	16	18	25	34	45	57	58	67	68	Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}	<p>Вариант 9, 19, 29</p>	 <table border="1" data-bbox="1042 651 1311 824"> <tr><td>Номера смежных вершин</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>34</td><td>58</td><td>67</td><td>68</td><td>78</td></tr> <tr><td>Номер ребра</td><td>l_1</td><td>l_2</td><td>l_3</td><td>l_4</td><td>l_5</td><td>l_6</td><td>l_7</td><td>l_8</td><td>l_9</td><td>l_{10}</td><td>l_{11}</td><td>l_{12}</td></tr> </table>	Номера смежных вершин	12	13	14	15	23	24	25	34	58	67	68	78	Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}																																
Номера смежных вершин	12	13	15	16	18	25	34	45	57	58	67	68																																																																											
Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}																																																																											
Номера смежных вершин	12	13	14	15	23	24	25	34	58	67	68	78																																																																											
Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}																																																																											
<p>Вариант 5, 15, 25</p>	 <table border="1" data-bbox="392 1016 643 1167"> <tr><td>Номера смежных вершин</td><td>12</td><td>13</td><td>15</td><td>18</td><td>24</td><td>25</td><td>28</td><td>34</td><td>57</td><td>58</td><td>67</td><td>68</td></tr> <tr><td>Номер ребра</td><td>l_1</td><td>l_2</td><td>l_3</td><td>l_4</td><td>l_5</td><td>l_6</td><td>l_7</td><td>l_8</td><td>l_9</td><td>l_{10}</td><td>l_{11}</td><td>l_{12}</td></tr> </table>	Номера смежных вершин	12	13	15	18	24	25	28	34	57	58	67	68	Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}	<p>Вариант 10, 20, 30</p>	 <table border="1" data-bbox="1042 1016 1286 1167"> <tr><td>Номера смежных вершин</td><td>12</td><td>14</td><td>18</td><td>24</td><td>34</td><td>36</td><td>45</td><td>56</td><td>67</td><td>68</td><td>78</td></tr> <tr><td>Номер ребра</td><td>l_1</td><td>l_2</td><td>l_3</td><td>l_4</td><td>l_5</td><td>l_6</td><td>l_7</td><td>l_8</td><td>l_9</td><td>l_{10}</td><td>l_{11}</td></tr> </table>	Номера смежных вершин	12	14	18	24	34	36	45	56	67	68	78	Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}																																		
Номера смежных вершин	12	13	15	18	24	25	28	34	57	58	67	68																																																																											
Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	l_{12}																																																																											
Номера смежных вершин	12	14	18	24	34	36	45	56	67	68	78																																																																												
Номер ребра	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}																																																																												

9. По коду Пруфера постройте дерево

Вариант	Код дерева
1, 11	6,3,4,5,10,7,8,9,10,15,12,13,14,15,20,16,17,18,19,20,25,23,24
2, 12	2,3,4,3,8,6,11,9,8,13,16,17,18,19,20,21,22,17,18,19,20,25,24
3, 13	2,7,4,4,9,11,8,9,9,14,12,17,14,21,18,22,23,18,19,14,15,20,25
4, 14	5,4,3,2,6,9,8,7,6,11,21,16,18,19,18,17,16,11,12,13,14,15,20
5, 15	2,3,4,9,10,13,18,13,8,16,11,6,7,17,12,7,8,9,10,15,20,25,24
6, 16	6,2,7,9,10,11,7,12,14,15,12,17,17,22,18,15,14,13,18,23,22,23,24
7, 17	2,3,8,11,12,5,4,9,8,13,16,17,13,18,20,21,22,23,24,25,22,23,24
8, 18	6,7,8,4,9,9,11,14,15,14,16,17,18,17,16,11,6,7,8,9,14,19,24
9, 19	6,7,3,8,10,11,12,8,13,15,16,13,18,19,20,21,18,19,22,23,24,19,20
10, 20	5, 6, 7, 8, 12, 9, 10, 9, 5, 6, 7, 8, 12, 16

Обязательное расположение вершин графа для построения дерева по его коду

- 21 ◦22 ◦23 ◦24 ◦25
- 16 ◦17 ◦18 ◦19 ◦20
- 11 ◦12 ◦13 ◦14 ◦15
- 6 ◦7 ◦8 ◦9 ◦10
- 1 ◦2 ◦3 ◦4 ◦5

Дизъюнктивные нормальные формы (2 задания)

Задание 1. Найдите десятичные номера минтермов, входящих в булевы функции, зависящие от четырех аргументов.

1	$f = ABC + \bar{A}CD.$	2	$f = \bar{A}\bar{B} + ABD.$
3	$f = BD + \bar{A}\bar{B}C.$	4	$f = CD + \bar{A}\bar{C}\bar{D}.$
5	$f = CD + \bar{C}\bar{D}.$	6	$f = \bar{A}\bar{D} + AD.$
7	$f = \bar{B}\bar{D} + \bar{A}D.$	8	$f = CD + B\bar{C}\bar{D}.$
9	$f = BC + \bar{A}BD.$	19	$f = A\bar{C} + \bar{A}C.$
11	$f = BD + \bar{A}C.$	12	$f = AB + \bar{A}\bar{B}.$
13	$f = C + \bar{A}BD.$	14	$f = BCD + A\bar{B}.$
15	$f = \bar{A}B + \bar{A}D.$	16	$f = ABD + \bar{A}\bar{B}D.$
17	$f = AB + BD.$	18	$f = AC + \bar{B}C.$
19	$f = AD + \bar{A}\bar{C}\bar{D}.$	20	$f = ABC + A\bar{B}\bar{C}.$

Задание 2. Найдите минимальные дизъюнктивные нормальные формы булевых функций, представленных в СДНФ в виде наборов номеров минтермов четырех переменных.

Вариант	Набор минтермов
1	$f = (0, 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15).$
2	$f = (0, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15).$
3	$f = (1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15).$
4	$f = (0, 1, 3, 4, 5, 10, 11, 13, 14, 15).$
5	$f = (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15).$
6	$f = (1, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 15).$
7	$f = (2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 15).$
8	$f = (0, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15).$
9	$f = (3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12).$
10	$f = (0, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14).$
11	$f = (0, 1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 15).$
12	$f = (3, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 15).$
13	$f = (0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15).$
14	$f = (0, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13).$
15	$f = (0, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12).$

16	f = (1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14).
17	f = (1, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 15).
18	f = (1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 15).
19	f = (0, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15).
20	f = (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15).

Критерии оценки

Критерии	Оценка, уровень
Работа выполнена полностью. Студент прошел собеседование по выполнению работы. Показал владение теоретическим материалом и знанием приемов и методов решения поставленных задач.	«отлично», 91-100%, повышенный уровень
Работа выполнена полностью, но при собеседовании студент допускает неточности в терминах или не может обосновать метод решения или его выбор Допущена одна ошибка или 2-3 недочета, которые были исправлены в ходе собеседования.	«хорошо», 75-90%, пороговый уровень
Допущено более одной ошибки, но студент владеет обязательными знаниями, умениями и навыками по данной теме. Это можно проверить в ходе собеседования по работе.	«удовлетворительно», 60-74%, пороговый уровень
В ходе проверки работы обнаружены ошибки более чем в 50% заданий. Студент не владеет знаниями по данной теме.	«неудовлетворительно», менее 60%, уровень не сформирован

Вопросы к зачету

По дисциплине Дискретная математика

Общие сведения об оценочном средстве

Средства проверяет знания теоретического материала

Перечень вопросов к зачету	Формируемые компетенции	
	ОПК-1	ОПК-6
1. Понятие множества, его элементов, способы задания множеств.		+
2. Мощность множеств. Конечные и бесконечные множества.	+	+
3. Декартово произведение множеств.	+	+
4. Бинарные отношения, способы их задания.		+
5. Обратные бинарные отношения. Композиция бинарных отношений.		+
6. Классификация бинарных отношений.		+
7. Специальные бинарные отношения: отношения порядка		+
8. Специальные бинарные отношения: эквивалентности.		+
9. Виды отображений: инъекции, сюръекции, биекции.		+
10. Композиции отображений.		+
11. Булевы функции, способы их задания.		+
12. Таблицы элементарных булевых функций.		+
13. Суперпозиция функций.		+
14. Равносильные функции.		+
15. Нормальные формы булевых функций, совершенные нормальные формы.		+
16. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.	+	+
17. Алгебраические операции, их свойства.	+	
18. Поле, полугруппа, моноид, группа, абелева группа.		+
19. Гомоморфизм и изоморфизм алгебр.		+
20. Понятие графа. Виды графов. Способы представления графов.	+	+
21. Операции над графами.		+
22. Цепи и циклы графов.	+	+
23. Минимальные пути в графах.	+	+
24. Деревья.	+	
25. Раскраска графов.	+	+
26. Сети.	+	+

Критерии оценки

Оценка экзаменатора, уровень	Зачтено/не зачтено	Критерии
«отлично», повышенный уровень	Зачтено	Студент показал прочные знания по дисциплине, умение самостоятельно использовать математический аппарат и основные законы естественно научных дисциплин для решения

		<p>прикладных задач повышенного уровня, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы;</p> <p>уметь применять полученные математические знания в нестандартных ситуациях (при решении нестандартных задач или задач повышенной сложности)</p>
«хорошо», пороговый уровень		<p>Студент показал прочные знания по дисциплине, умение самостоятельно использовать математический аппарат для решения прикладных задач, ориентироваться в справочной литературе, делать выводы;</p> <p>составлять математические модели для решения прикладных задач;</p> <p>уметь применять полученные математические знания в стандартных ситуациях (при решении стандартных задач)</p> <p>умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,</p>
«удовлетворительно», пороговый уровень		<p>Студент показал знание основных определений, терминов и теорем с помощью преподавателя, с помощью преподавателя решил по составленной модели стандартную задачу, показал знакомство с рекомендованной литературой.</p> <p>знает основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,</p>
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	Не зачтено	<p>При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента основных определений, терминов и теорем, выявились существенные проблемы в знании математических моделей и стандартных методах решения задач;</p> <p>неумение анализировать и делать выводы по задаче;</p> <p>неумение пользоваться литературой при решении поставленной преподавателем задачи</p>

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении индивидуальной работы студента и систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Контрольная работа
По дисциплине дискретная математика

Контрольная работа по теме «Основные понятия теории множеств»

1 вариант

2 вариант

1. Найдите $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$.

а) $A = \{5,6,7,8,9,10\}$

$B = \{1,2,7,9\}$

б) $A = \{x / x \in \mathbb{R}, x \leq 1\}$

$B = \{x / x \in \mathbb{R}, x \leq 4\}$

в) $A = \{x / x \in \mathbb{R}, x > 0\}$

$B = \{x / x \in \mathbb{R}, x > 5\}$

а) $A = \{a, b, c, d, m\}$

$B = \{n,m,d,e\}$

б) $A = \{x / x \in \mathbb{R}, x > -1\}$

$B = \{x / x \in \mathbb{R}, x < 4\}$

в) $A = \{x / x \in \mathbb{R}, x \leq 6\}$

$B = \{x / x \in \mathbb{R}, x \leq 1\}$

2. Покажите отношения между множествами на кругах Эйлера.

а) A – множество четырехугольников

B – множество параллелограммов

C – множество прямоугольников

б) A – множество натуральных чисел

B – множество натуральных,

однозначных чисел

C – множество натуральных чисел,
кратных 3

а) A – множество четырехугольников

B – множество прямоугольников

C – множество квадратов

б) A – множество натуральных чисел

B – множество натуральных,

двухзначных чисел

C – множество натуральных чисел,
кратных 5

3. Изобразите $A \times B$ на координатной плоскости.

а) $A = [-1 ; 3]$

$B = [1 ; 4]$

б) $A = [-1 ; 4]$

$B = \mathbb{R}$

в) $A = [1 ; 4]$

$B = \{2,3\}$

а) $A = \{2; 4\}$

$B = [1 ; 3]$

б) $A = \mathbb{R}$

$B = [2 ; 4]$

в) $A = [-1 ; 4]$

$B = [2 ; 4]$

4. Докажите справедливость равенства.

$(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$

$(A \setminus B) \times C = (A \times C) \setminus (B \times C)$

Если

$A = \{3,4,5\}$

$B = \{5,7\}$

$C = \{6,9\}$

5. Проиллюстрируйте при помощи кругов Эйлера справедливость равенств.

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

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

Контрольная работа по теме « Отношения на множестве, между элементами двух множеств»

Вариант 1

1. Элементы множества $A = \{15, 17, 18, 10, 16\}$ и множества $B = \{3, 5, 9, 4\}$ находятся в отношении R : "число x кратно y ", $x \in A$; $y \in B$.
 1. Перечислите все пары чисел, находящихся в отношении R .
 2. Постройте граф отношения R .
 3. Укажите среди следующих записей верные: $10 R 5$, $17 R 5$, $10 R 4$, $18 R 7$.
2. Задано множество пар, находящихся в отношении T между элементами множества $\{3, 4, 5, 8\}$: $T = \{(3, 3), (3, 4), (4, 3), (4, 4), (5, 5), (5, 8), (8, 5), (8, 8), (8, 3), (8, 4), (3, 8), (4, 8)\}$. Докажите, что T – отношение эквивалентности, и запишите классы эквивалентности, определяемые этим отношением.
3. На рисунке изображены графы различных отношений, заданных на множестве $M = \{10, 8, 12, 6, 4\}$. Укажите среди них графы
 - а) рефлексивного отношения
 - б) симметричного
 - в) отношения эквивалентности
 - г) отношения порядка

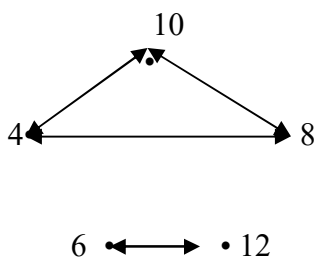


рис. 1

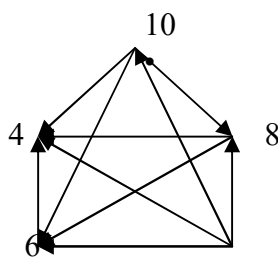


рис. 2

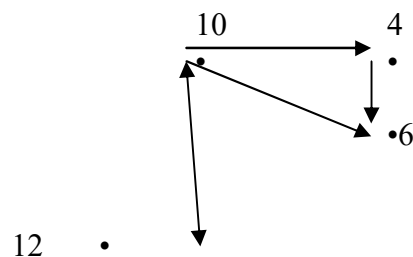


рис. 3

Вариант 2

1. Элементы множества $A = \{2, 4, 1, 8, 10\}$ и множества $B = \{4, 8, 2, 5\}$ находятся в отношении R : "число $x > y$ в 2 раза, где $x \in A$; $y \in B$ ".
 1. Перечислите все пары чисел, находящиеся в отношении R .
 2. Постройте граф отношения R .
 3. Укажите среди следующих записей верные: $4 R 2$, $2 R 2$, $1 R 2$, $2 R 1$, $10 R 5$
2. Задано множество пар, находящихся в отношении R между элементами множества $\{2, 3, 5, 6\}$ есть $\{(2, 3), (3, 6), (2, 6), (2, 5), (5, 6), (3, 5)\}$. Определите свойства отношения R . Можно ли утверждать, что отношение R – отношение порядка?
3. На рисунке изображены графы различных отношений, заданных на множестве $D = \{2, 3, 5, 7, 9\}$. Укажите среди них графы
 - а) рефлексивного отношения
 - б) транзитивного
 - в) антисимметричного
 - г) отношения эквивалентности
 - д) отношения порядка

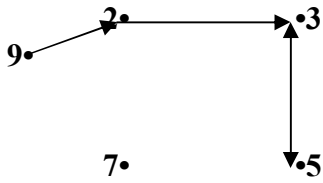


рис. 1

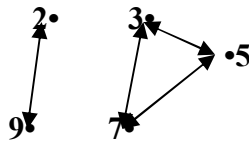


рис. 2

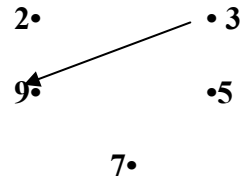


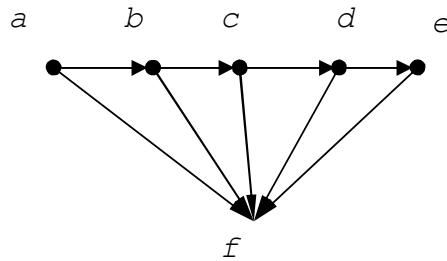
рис. 3

Контрольная работа тема Графы

Задание 1. Виды графов

Вариант 1

Нарисовать основание следующего графа:



Вариант 2

Нарисовать псевдограф с пятью вершинами.

Вариант 3

Нарисовать мультиграф, мультичисло которого равно трем. Привести примеры кратных ребер.

Вариант 4

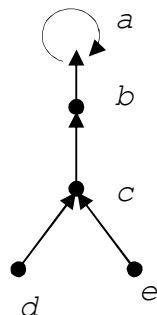
Нарисовать граф, не являющийся простым. Объяснить, почему данный граф не простой.

Вариант 5

Нарисовать граф K_6 . Привести примеры инцидентных и неинцидентных вершин и ребер.

Вариант 6

Нарисовать два различных подграфа следующего графа:



Вариант 7

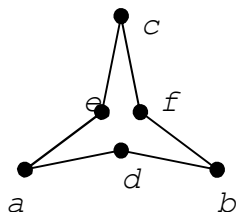
Нарисовать граф $K_{2,4}$. Привести примеры смежных вершин и ребер и несмежных вершин и ребер.

Вариант 8

Нарисовать граф C_7 .

Вариант 9

Нарисовать дополнение следующего графа:



Вариант 10

Нарисовать регулярный, но не полный граф степени 4.

Вариант 11

Нарисовать орграф с одним источником и двумя стоками. Указать, какие вершины являются источниками, какие – стоками.

Вариант 12

Нарисовать граф, имеющий четыре компоненты связности.

Вариант 13

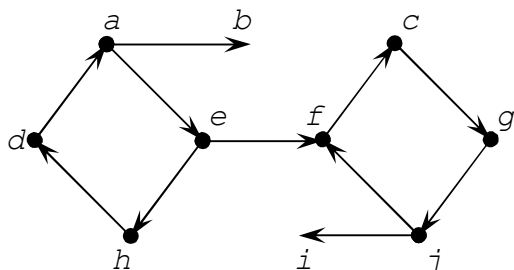
Нарисовать граф, в котором нет мостов, но есть точка сочленения. Указать, какая из вершин является точкой сочленения.

Вариант 14

Нарисовать связный орграф с шестью вершинами, не являющийся сильно связным. Доказать что данный граф не связан сильно.

Вариант 15

Перечислить (списками вершин) сильно связные компоненты следующего графа. Нарисовать конденсацию данного графа.



Вариант 16

Нарисовать граф, не являющийся планарным. Доказать, что данный граф не может быть планарным.

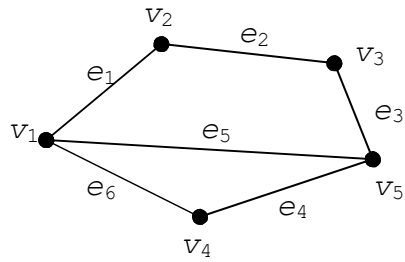
Вариант 17

Нарисовать лес, состоящий из трех деревьев. Перечислить вершины, образующие каждое дерево.

Задание 2 Способы задания графов

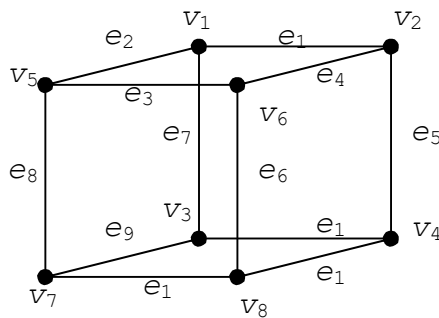
Вариант 1

Составить матрицу смежности для следующего графа



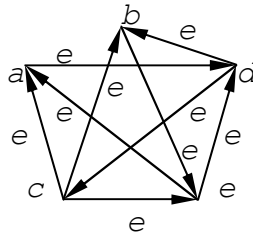
Вариант 2

Составить матрицу смежности для следующего графа



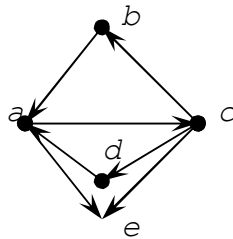
Вариант 3

Составить матрицу смежности для следующего графа



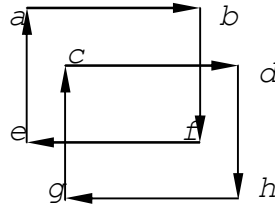
Вариант 4

Составить матрицу смежности для следующего графа



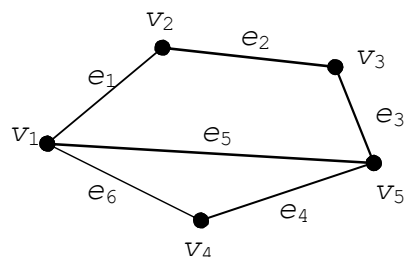
Вариант 5

Составить матрицу смежности для следующего графа



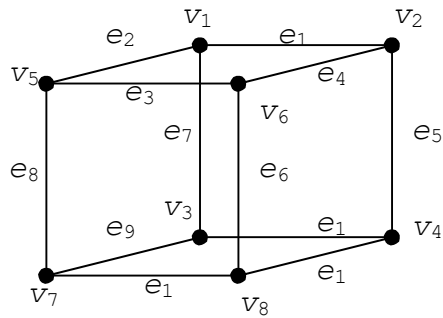
Вариант 6

Составить матрицу инцидентности для следующего графа



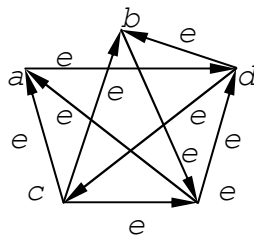
Вариант 7

Составить матрицу инцидентности для следующего графа



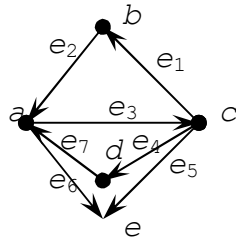
Вариант 8

Составить матрицу инцидентности для следующего графа



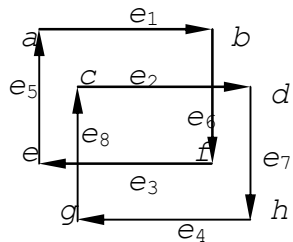
Вариант 9

Составить матрицу инцидентности для следующего графа



Вариант 10

Составить матрицу инцидентности для следующего графа



Вариант 11

Нарисовать граф по следующей матрице. Обозначить вершины (узлы) и/или ребра (дуги) метками v_1, v_2, \dots и e_1, e_2, \dots согласно данной матрице.

	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	1	1	1
2	0	0	0	1	1	1
3	0	0	0	1	1	1
4	1	1	1	0	0	0
5	1	1	1	0	0	0
6	1	1	1	0	0	0

Вариант 12

Нарисовать граф по следующей матрице. Обозначить вершины (узлы) и/или ребра (дуги) метками v_1, v_2, \dots и e_1, e_2, \dots согласно данной матрице.

	1	2	3	4	5	6
1	0	1	0	1	1	0
2	1	0	1	1	0	1
3	0	1	0	0	1	1
4	1	1	0	0	1	0
5	1	0	1	1	0	1
6	0	1	1	0	1	0

Вариант 13

Нарисовать граф по следующей матрице. Обозначить вершины (узлы) и/или ребра (дуги) метками v_1, v_2, \dots и e_1, e_2, \dots согласно данной матрице.

	1	2	3	4	5
1	0	0	1	1	0
2	0	0	0	1	1
3	0	0	0	1	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0

Вариант 14

Нарисовать граф по следующей матрице. Обозначить вершины (узлы) и/или ребра (дуги) метками v_1, v_2, \dots и e_1, e_2, \dots согласно данной матрице.

	1	2	3	4	5
1	0	1	0	0	1
2	0	0	1	0	0
3	0	0	0	1	0
4	1	0	0	0	0
5	0	0	1	0	0

Вариант 15

Нарисовать граф по следующей матрице. Обозначить вершины (узлы) и/или ребра (дуги) метками v_1, v_2, \dots и e_1, e_2, \dots согласно данной матрице.

	1	2	3	4
1	0	1	0	0
2	0	0	1	1
3	0	0	0	0
4	1	0	1	0

Вариант 16

Нарисовать граф по следующей матрице. Обозначить вершины (узлы) и/или ребра (дуги) метками v_1, v_2, \dots и e_1, e_2, \dots согласно данной матрице.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	1	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1
4	1	0	0	1	0	0	1	0	0
5	0	1	0	0	1	0	0	1	0
6	0	0	1	0	0	1	0	0	1

Вариант 17

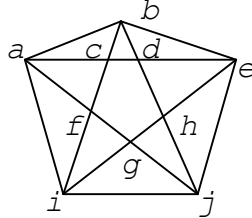
Нарисовать граф по следующей матрице. Обозначить вершины (узлы) и/или ребра (дуги) метками v_1, v_2, \dots и e_1, e_2, \dots согласно данной матрице.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
4	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
6	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0

Задание 3. Маршруты, цепи, циклы

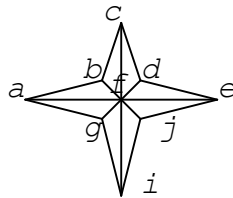
Вариант 1

Существует ли в следующем графе эйлеров цикл? Если существует, приведите пример эйлерова цикла (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлерова цикла.



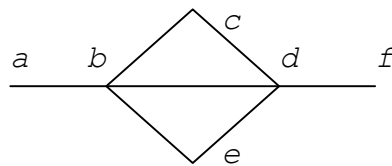
Вариант 2

Существует ли в следующем графе эйлеров цикл? Если существует, приведите пример эйлерова цикла (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлерова цикла.



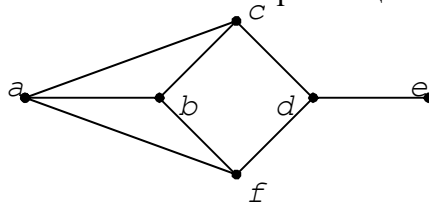
Вариант 3

Существует ли в следующем графе эйлерова цепь? Если существует, приведите пример эйлеровой цепи (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлеровой цепи.



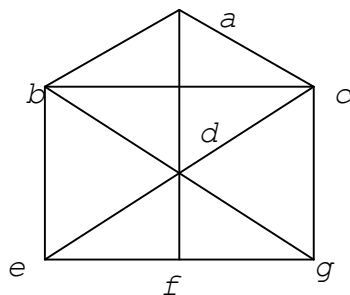
Вариант 4

Существует ли в следующем графе эйлерова цепь? Если существует, приведите пример эйлеровой цепи (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлеровой цепи.



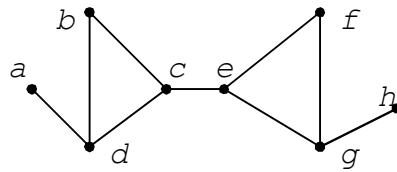
Вариант 5

Существует ли в следующем графе гамильтонов цикл? Если существует, приведите пример гамильтонова цикла (в виде соответствующей последовательности вершин).



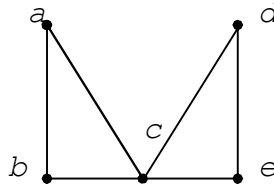
Вариант 6

Существует ли в следующем графе гамильтонова цепь? Если существует, приведите пример гамильтоновой цепи (в виде соответствующей последовательности вершин).



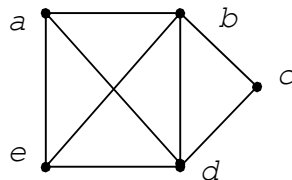
Вариант 7

По следующему графу приведите пример цепи, не являющейся простой (в виде соответствующей последовательности вершин).



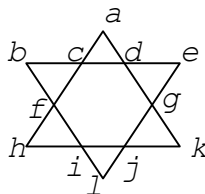
Вариант 8

По следующему графу приведите пример цикла, не являющегося простым (в виде соответствующей последовательности вершин).



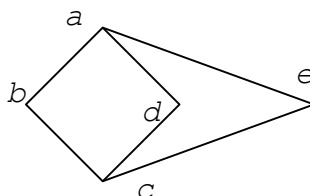
Вариант 9

Существует ли в следующем графе эйлеров цикл? Если существует, приведите пример эйлерова цикла (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлерова цикла.



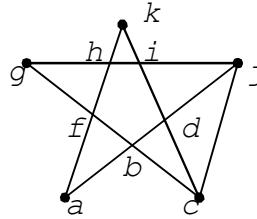
Вариант 10

Существует ли в следующем графе эйлеров цикл? Если существует, приведите пример эйлерова цикла (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлерова цикла.



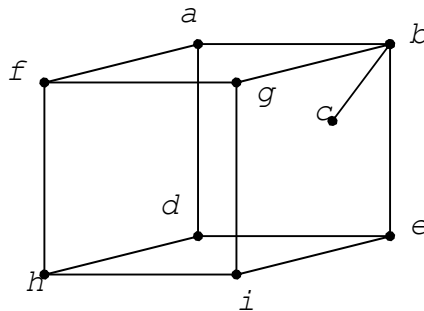
Вариант 11

Существует ли в следующем графе эйлерова цепь? Если существует, приведите пример эйлеровой цепи (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлеровой цепи.



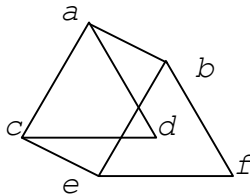
Вариант 12

Существует ли в следующем графе эйлерова цепь? Если существует, приведите пример эйлеровой цепи (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлеровой цепи.



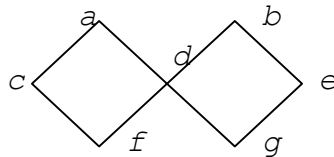
Вариант 13

Существует ли в следующем графе гамильтонов цикл? Если существует, приведите пример гамильтонова цикла (в виде соответствующей последовательности вершин).



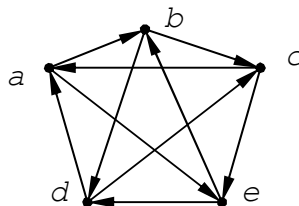
Вариант 14

Существует ли в следующем графе гамильтонова цепь? Если существует, приведите пример гамильтоновой цепи (в виде соответствующей последовательности вершин).



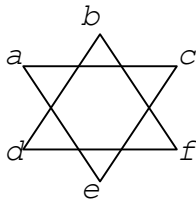
Вариант 15

Существует ли в следующем графе эйлеров цикл? Если существует, приведите пример эйлерова цикла (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлерова цикла.



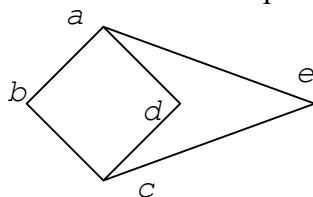
Вариант 16

Существует ли в следующем графе эйлеров цикл? Если существует, приведите пример эйлерова цикла (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлерова цикла.



Вариант 17

Существует ли в следующем графе эйлерова цепь? Если существует, приведите пример эйлеровой цепи (в виде соответствующей последовательности вершин). Если не существует, докажите, что в данном графе не может быть эйлеровой цепи.



Контрольная работа Нормальные формы

Задание 1. Минимизация логических функций

Вариант 1

Найти МДНФ следующей функции с помощью карты Карно:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 x_2 x_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 x_2 x_3 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$$

Вариант 2

Найти МДНФ следующей функции с помощью карты Карно:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + x_1 x_2 x_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 x_2 x_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 + x_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4$$

Вариант 3

Найти МДНФ следующей функции методом Квайна:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 \bar{x}_2 x_4 + x_1 x_2 x_3 + x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 x_2 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4$$

Вариант 4

Найти МДНФ следующей функции методом Квайна:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 x_2 \bar{x}_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$$

Вариант 5

Найти МДНФ следующей функции методом Квайна:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 x_2 x_4 + \bar{x}_1 x_3 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_4 + x_1 x_2 x_3 \bar{x}_4 + x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_4$$

Вариант 6

Найти МДНФ следующей функции методом Квайна – Мак-Класки:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + x_2 x_3 x_4 + \bar{x}_1 x_2 x_3 + \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_4 + x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$$

Вариант 7

Найти МДНФ следующей функции методом Квайна – Мак-Класки:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 x_2 \bar{x}_3 + x_1 x_2 x_4 + x_1 \bar{x}_2 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_3 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$$

Вариант 8

Найти МДНФ следующей функции методом Квайна – Мак-Класки:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 x_2 x_4 + x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 x_2 x_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$$

Вариант 9

Найти МКНФ следующей функции с помощью карты Карно:

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

Вариант 10

Найти МКНФ следующей функции с помощью карты Карно:

<i>x</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>y</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>z</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>t</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>f</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1

Вариант 11

Найти МКНФ следующей функции с помощью карты Карно:

<i>x</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>y</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>z</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>t</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>f</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1

Вариант 12

Найти МКНФ следующей функции методом Квайна:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1 + \bar{x}_2 + x_4)(\bar{x}_1 + x_3 + \bar{x}_4)(x_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4)(x_1 + x_2 + x_4)$$

Вариант 13

Найти МКНФ следующей функции методом Квайна:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1 + \bar{x}_2 + x_4)(\bar{x}_2 + x_3 + \bar{x}_4)(x_1 + x_2 + x_3)(x_2 + \bar{x}_3 + x_4)$$

Вариант 14

Найти МКНФ следующей функции методом Квайна:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (\bar{x}_1 + \bar{x}_3 + x_4)(\bar{x}_1 + x_2 + \bar{x}_4)(x_1 + x_2 + \bar{x}_3)(x_1 + x_3 + \bar{x}_4)$$

Вариант 15

Найти МДНФ следующей функции с помощью карты Карно:

<i>x</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>y</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>z</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>t</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>f</i>	0	–	1	1	1	0	0	0	0	0	–	–	–	0	0	1

Вариант 16

Найти МДНФ следующей функции с помощью карты Карно:

<i>x</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>y</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>z</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>t</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>f</i>	0	–	–	0	0	0	–	1	0	1	–	0	0	0	1	1

Вариант 17

Найти МДНФ следующей функции с помощью карты Карно:

<i>x</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>y</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>z</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>t</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>f</i>	1	0	1	1	–	0	1	–	–	0	0	0	1	0	0	–

Критерии оценки

оценка	Описание
5	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
1	Задание не выполнено.