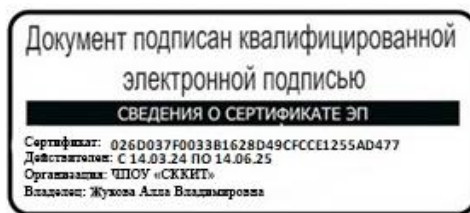


**Частное профессиональное образовательное учреждение
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

Рассмотрена и утверждена
на Педагогическом совете
от 27.03.2025 Протокол № 03



УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ «СККИТ»
А.В. Жукова
«27» марта 2025

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР

Согласовано:

Заместитель директора по учебно - методической работе С.В. Марченко

Проверено:

Руководитель объединения инноваций и сетевого и системного администрирования В.М. Жукова

Составитель:

Преподаватель А.Е. Гордиенко

2025

Программа учебной дисциплины Дискретная математика разработана в соответствии с
- Приказом Минпросвещения Российской Федерации от 10 июля 2023 года № 519 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»

Укрупненная группа специальности: 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация-разработчик: Частное профессиональное образовательное учреждение «Северо-Кавказский колледж инновационных технологий»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	13
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	31

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины Дискретная математика является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, квалификация - Системный администратор

1.2 Место программы учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:
дисциплина входит в общепрофессиональный цикл (ОП 02).

1.3 Результаты освоения программы учебной дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины формируются следующие компетенции:

Код и название компетенции	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации

	результаты поиска	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем программы учебной дисциплины и виды работы

Вид учебной работы	Объем в академических часах очная форма обучения	Объем в академических часах очная форма обучения
Объем учебной дисциплины	42	42
в том числе реализуемый в форме практической подготовки	22	4
в том числе из объема учебной дисциплины:		
Теоретическое обучение	10	2
Практические занятия (если предусмотрено)	22	4
Самостоятельная работа (если предусмотрена)	10	36
Промежуточная аттестация/ Форма контроля	Другие формы контроля (1 семестр)	Другие формы контроля (3 семестр)

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Дискретная математика

Наименование разделов и тем	Формы организации учебной деятельности обучающихся	Содержание форм организации учебной деятельности обучающихся	Объем часов (очная форма)	Объем часов (заочная форма)	Наименование синхронизированных образовательных результатов (только коды)	Уровень освоения
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Основы теории множеств	Теоретическое обучение	1.Основные понятия и определения теории множеств 2. Операции над множествами и их свойства 3.Декартова произведение и степень множества 4.Отношения в множествах	4	2	ОК 01, 02, 05	1
	Практическое занятие	(в том числе в форме практической подготовки) Практические задания. Лабораторная работа Дискуссия	8			2
	Самостоятельная работа	Работа со словарем, поиск информации в сети Internet	4	12		3
Тема 2. Основы математической логики	Теоретическое обучение	1.Логические операции. Формулы логики 2.Законы логики. Равносильные преобразования 3.Булевы функции 4. Методы упрощения булевых функций 5.Основные классы функций. Полнота множества 6.Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина 7.Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста	4		ОК 01, 02, 05	1

		8. Предикат. Операции над предикатами				
	Практическое занятие	(в том числе в форме практической подготовки) Практические задания	8	2		2
	Самостоятельная работа	Работа со словарем, поиск информации в сети Internet	4	12		3
Тема 3. Основы теории графов	Теоретическое обучение	1.Основные положения теории графов 2.Маршруты и пути в неориентированных и ориентированных графах 3.Связность графов 4.Эйлеровы графы 5.Деревья и взвешенные графы	2		ОК 01, 02, 05	1
	Практическое занятие	(в том числе в форме практической подготовки) Практические задания, тестовые задания.	6	2		2
	Самостоятельная работа	Работа со словарем, поиск информации в сети Internet	2	12		3
Промежуточная аттестация (или указать формы контроля) – Дифференцированный зачет (3 семестр) (очная и заочная форма)						
ИТОГО:			42	42		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению образовательной программы

Для реализации образовательной дисциплины организация должна располагать инфраструктурой, обеспечивающей проведение всех видов практических занятий, предусмотренных учебным планом, образовательной программой. А также:

- кабинет для проведения занятий
- оснащение кабинета

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I. Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование:		
	Стол ученический	регулируемый по высоте
	Стул ученический	регулируемый по высоте
Дополнительное оборудование:		
	Магнитно-маркерная доска / флипчарт	модель подходит для письма (рисования) маркерами и для размещения бумажных материалов с помощью магнитов
II. Технические средства		
Основное оборудование:		
	Сетевой фильтр	с предохранителем
	Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный или стационарный, программное обеспечение	диагональ интерактивной доски должна составлять не менее 65" дюймов (165,1 см); для монитора персонального компьютера и ноутбука – не менее 15,6" (39,6 см), планшета – 10,5" (26,6 см) ¹
Дополнительное оборудование:		
	Колонки	для воспроизведения звука любой модификации
	Web-камера	любой модификации
III. Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основные:		
	Наглядные пособия	нет
Дополнительные:		
	нет	нет

- оснащение помещений, задействованных при организации самостоятельной и воспитательной работы:

помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

3.2. Требования к учебно-методическому обеспечению

Учебно-методический материал по дисциплине включает: лекции; практические занятия, выполнение практических заданий, лабораторную работу, дискуссию, тестовые задания. перечень вопросов к текущему контролю и промежуточной аттестации.

¹Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"»

3.3. Интернет-ресурсы

<http://math4school.ru/allnews.0..html> Математика для школы

http://www.mathnet.ru/index.phtml/?option_lang=rus Общероссийский портал Math-Net.Ru

3.4. Программное обеспечение, цифровые инструменты

Колледж обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Используются программы, входящие в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, а также реестр социальных соцсетей: «Яндекс.Диск (для Windows)», Яндекс.Почта, Telegram, Power Point, ВКонтакте (vk.com), Вебинар.ру

3.5. Основная печатная или электронная литература

1.Седова, Н. А. Дискретная математика. Задачи повышенной сложности: практикум для подготовки к интернет-экзамену / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 97 с. — ISBN 978-5-4497-3824-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144359.html>

2.Черняева, С. Н. Дискретная математика в программировании. Практикум: учебное пособие / С. Н. Черняева, Л. А. Коробова, И. С. Толстова. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. — 60 с. — ISBN 978-5-00032-623-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132741.html>

3.Казанский, А. А. Дискретная математика в задачах / А. А. Казанский. — Москва: Техносфера, 2022. — 344 с. — ISBN 978-5-94836-657-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127989.html>

3.6. Дополнительная печатная или электронная литература

1.Дехтярь, М. И. Дискретная математика: учебное пособие / М. И. Дехтярь. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 181 с. — ISBN 978-5-4497-1641-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120477.html>

2.Курейчик, В. М. Учебное пособие по курсу «Дискретная математика». Раздел «Теория графов»: учебное пособие / В. М. Курейчик, В. В. Курейчик, Е. Р. Мунтян. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-9275-4257-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129093.html>

3.7. Словари, справочники, энциклопедии, периодические материалы (журналы и газеты)

1.Краткий терминологический словарь по предметам кафедры «Экономика и туризм» / составители Н. В. Рогова [и др.]. — Симферополь: Университет экономики и управления, 2020. — 135 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108058.html>

2.Словарь финансово-экономических терминов / А.В. Шаркова, А. А. Килячков, Е. В. Маркина [и др.]; под редакцией М. А. Эскиндарова. — 3-е изд. — Москва: Дашков и К, 2020. — 1168 с. — ISBN 978-5-394-02995-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111_027.html

- 3.Журнал «Естественные и математические науки в современном мире»
<https://www.iprbookshop.ru/48377.html>
- 4.Журнал Инновации в науке<https://www.iprbookshop.ru/48409.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, выполнении практических заданий, лабораторной работы, дискуссии, тестовые задания.

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Тема 1. Основы теории множеств Тема 2. Основы математической логики Тема 3. Основы теории графов	Выполнение практических заданий. Лабораторная работа. Дискуссия. Тестовые задания

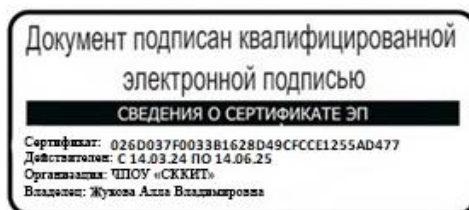
Результаты подготовки обучающихся при освоении по учебной дисциплине определяется оценками:

Оценка	Содержание	Проявления
Неудовлетворительно	Студент не обладает необходимой системой знаний и умений	Обнаруживаются пробелы в знаниях основного программного материала, допускаются принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий
Удовлетворительно	Уровень оценки результатов обучения показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Студенты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико ориентированных задач	Обнаруживаются знания основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности (профессии); студент справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
Хорошо	Уровень осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине; способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-	Обнаруживается полное знание программного материала; студент, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и

	ориентированных ситуациях	способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
Отлично	Уровень оценки результатов обучения студентов по дисциплине является основой для формирования общих и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС СПО. Студенты способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях	Обнаруживается всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой; студент, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала

**Частное профессиональное образовательное учреждение
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

Рассмотрен и утвержден
на Педагогическом совете
от 27.03.2025 Протокол № 03



УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ «СККИТ»
А.В. Жукова
«27» марта 2025

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДИСЦИПЛИНЫ**

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР

2025 г

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие компетенции	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР

1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Матрица учебных заданий

№	Наименование темы	Вид Контрольного задания
1.	Тема 1. Основы теории множеств	Практические задания. Лабораторная работа Дискуссия
2.	Тема 2. Основы математической логики	Практические задания
3.	Тема 3. Основы теории графов	Практические задания, тестовые задания

2. ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ПО ПРОГРАММЕ

Тема 1. Основы теории множеств

Форма контроля: Практическое задание. Лабораторная работа. Дискуссия

Практические задания: решение задач по теории множеств

Задача 1. Найти множества в данных выдержках на социальную тематику:

- «Она изучает орудие труда, технику и технологию, традиции и обычаи, верования и ценности, социальные институты, семью, брак и родство, экономические механизмы, эволюцию искусства, борьбу за престиж и т. д.»
- «Образование и как термин, и как сфера деятельности всегда пользовалось вниманием ученых, политиков, государственных и других деятелей»
- «Это знания, теории, вырабатываемые такими науками, как философия, социальная философия, педагогика, психология, социальная психология, социальная работа, этнография и др.»
- «И в этом контексте она выполняет несколько функций: *поисковую, аксиологическую, упредительную, контрольную, реконструктивную, воспитательную*»
- «Отбирать надо:
 - знание об окружающем мире и способы их применения;
 - необходимые умения и навыки;
 - опыт творческой деятельности;
 - ценностно-эмоциональное отношение и опыт общения»

Задача 2 В городе N находятся два социальных учреждения. Множество A составляет совокупность всех служащих первого учреждения; множество B – совокупность служащих второго учреждения; множество V – совокупность всех служащих города N. Дайте словесную интерпретацию следующим записям, если a является элементом множества A; b – элементом множества B; v – множества V.

- $\forall a \in A \Rightarrow a \notin \bar{A}$;
- $\forall b \in B \Rightarrow b \notin \bar{B}$;
- $\forall a \in A \text{ и } \forall b \in B \Rightarrow a \notin \bar{A} \text{ и } b \notin \bar{B}$;
- $(\forall v \in V) (\exists v): v \in A$;
- $(\forall v \in V) (\exists v): v \in B$.

Задача 3 Подобрать универсальное множество V для следующих подмножеств A, B, C:

- а) подмножество А – студенты I-го курса специальности «Социальная работа» вуза N, подмножество В – студенты II-го курса специальности «Социальная работа» вуза N, подмножество С – студенты III-го курса специальности «Социальная работа» вуза N;
- б) подмножество А – представители международного социального симпозиума по экологическому направлению, подмножество В – представители международного социального симпозиума по защите прав матери и ребенка, подмножество С – представители международного социального симпозиума по ядерному разоружению;
- в) подмножество А – подростки девиантного поведения города N, подмножество В – подростки делинквентного поведения города N, подмножество С – подростки из неполных семей города N;
- г) подмножество А – пенсионеры микрорайона №1 города N, подмножество В – пенсионеры микрорайона №2 города N, подмножество С – пенсионеры микрорайона №3 города N;
- д) подмножество А – инвалиды I-ой группы социального учреждения N; подмножество В – инвалиды II-ой группы социального учреждения N; подмножество С – инвалиды III-ей группы социального учреждения N.

Задача 4 Одним из социальных учреждений города N четырем множествам А, В, С, D малообеспеченных граждан этого города были начислены следующие совокупности субсидий на погашение коммунальных услуг (в % к минимальной ставке). Найти среди них равные множества:

- а) $A=\{2, 4, 2\}$ $B=\{4, 2, 2\}$ $C=\{3, 4, 4\}$ $D=\{4, 2\}$;
- б) $A=\{2, 3\}$ $B=\{2, 3, 4\}$ $C=\{3, 2, 4\}$ $D=\{3, 2\}$;
- в) $A=\{4, 1, 2\}$ $B=\{1, 2\}$ $C=\{1, 3, 4\}$ $D=\{2, 1\}$;
- г) $A=\{4, 3\}$ $B=\{1, 2\}$ $C=\{2, 2, 3, 4\}$ $D=\{3, 4\}$;
- д) $A=\{3, 3, 3\}$ $B=\{2, 3, 1\}$ $C=\{1, 2, 3\}$ $D=\{4, 3, 4, 4\}$;

Задача 5 Социальными педагогами определены два множества А и В подростков девиантного поведения, замеченных в различных правонарушениях. Осуществить следующие операции $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$ и дать им графическую интерпретацию с помощью диаграмм Венна:

- а) $A=\{\text{Иванов, Семенов, Сергеев, Зайцев}\}$, $B=\{\text{Петров, Медведев}\}$;
- б) $A=\{\text{Ткачук, Лаврентьев, Мелехов}\}$, $B=\{\text{Сидоров, Мелехов}\}$;
- в) $A=\{\text{Соболев, Голубев}\}$, $B=\{\text{Ивашкин, Голубев, Терехов, Звонарев}\}$;
- г) $A=\{\text{Капитонов, Сумин}\}$, $B=\{\text{Евстигнеев, Шишов, Соломин}\}$;
- д) $A=\{\text{Королев}\}$, $B=\{\text{Ляхов, Королев, Снегирев}\}$.

Лабораторная работа № 1 Операции над множествами

1.Цель работы: Изучить основные операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение.

2.Теоретические сведения

В математике понятие “*множество*” является исходным и не подлежит точному определению. Поэтому набор или совокупность каких-либо объектов, обладающих общими свойствами, на интуитивном уровне, называют множеством. Например, в математике такими множествами являются множество целых чисел Z (INTEGER), множество вещественных чисел R (REAL) и др. “Нематематические” объекты также формируют множества. Объекты, включаемые в множество, называют его элементами

Общим обозначением множества служит пара фигурных скобок $\{, \}$, между которыми перечисляют все элементы множества или указывают свойства, которыми должны обладать элементы формируемого множества. Для обозначения множества в тексте используют прописные буквы латинского алфавита А, В, С, ...X, Y, Z. Для обозначения

элементов множества в тексте используют строчные буквы латинского алфавита $a, b, c, \dots, x, y, z$.

Для обозначения принадлежности элемента x множеству X используют знак “ $\in$ ” – знак принадлежности, т.е. $x \in X$. Если элемент x не принадлежит множеству X , то используют знак “ $\notin$ ”, т.е. $x \notin X$.

Число элементов счетного конечного множества X называют его *мощностью* и обозначают так: $|X|=n$.

Если всякий элемент множества X является также элементом другого множества Y , то множество X называют *подмножеством* множества Y . Для обозначения этого в тексте используют знак “ $\subseteq$ ” – знак включения, т.е. $X \subseteq Y$. Если множество X не включено в множество Y , т.е. не все его элементы принадлежат Y , то используют знак “ $\not\subseteq$ ” – знак не включения, т.е. $X \not\subseteq Y$.

Если $X \subseteq Y$ и $Y \subseteq X$, то $X=Y$.

Если $X \subseteq Y$ и $X \neq Y$, то множество X называют *собственным подмножеством* множества Y . Для указания в тексте этого факта используют знак строгого включения – “ $\subset$ ”, т.е. $X \subset Y$.

Множество, не содержащее ни одного элемента, называют *пустым* множеством и обозначают знаком $\emptyset$, т.е. $\emptyset = \{ \}$. Пустое множество может быть подмножеством любого множества.

Множество, содержащее все элементы всех подмножеств, принимающих участие в решении какой-либо задачи, называют *основным* или *универсальным* множеством и обозначают символом U , т.е. если в решении какой-либо задачи принимают участие множества $A=\{a\}$ и $B=\{b,c\}$, то $U=\{a,b,c\}$.

Максимально возможное число подмножеств универсального множества называют семейством подмножеств универсального множества. Это семейство включает пустое подмножество, само универсальное множество и множества, сформированные по одному, два, три и т.д., элементов универсального множества. Семейство подмножеств универсального множества обозначают символом $B(U)$ и называют *булеаном* множества U . Например, если $U=\{a,b,c\}$, $B(U)=\{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a,b\}, \{b,c\}, \{a,c\}, \{a,b,c\}\}$.

Легко видеть, что число элементов булеана $B(U)$ зависит от числа элементов универсального множества U по формуле: $|B(U)|=2^{|U|}$.

Задание множества может быть выполнено перечислением элементов внутри фигурных скобок, либо описанием его характеристических свойств.

При задании множества описанием его характеристических свойств между фигурными скобками после указания текущего значения элемента множества X , т.е. $x \in X$, ставится знак “ $|$ ”, вслед за которым указывают характеристическое свойство элементов множества, т.е. $P(x)$. При подстановке конкретного значения $x=a$ выражение $P(a)$ принимает значение “истина” или “ложь”, т.е. $P(x)$ есть логическая функция, которую иначе называют “предикат”.

Множество значений $x=a_1, x=a_2, x=a_3$ и т.д., для которых $P(x=a_i)$ – “истина” формирует множество $X=\{a_1, a_2, a_3, \dots\}$.

Множество может быть задано *характеристическим вектором* – вектором, размерность которого равна количеству элементов в универсальном множестве. Каждый компонент характеристического вектора множества A равен либо 1 (если соответствующий элемент универсального множества содержится в A), либо 0 (если соответствующий элемент универсального множества не содержится в A).

Над множествами определены ряд операций. Для наглядного изображения исполнения операций прямоугольником обозначают универсальное множество, а внутри него кругами изображают подмножества, принадлежащие универсальному множеству, которые называют кругами Эйлера. Заштрихованная область представляет собой результат исполнения операции. Иначе, такое изображение называют диаграммой Венна.

Объединение двух множеств A и B есть множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному множеству A или B , т.е. $(A \cup B) = \{x | x \in A \text{ или } x \in B\}$. На рис. 1а) приведено графическое представление операции объединения двух множеств A и B .

Если $B = \emptyset$, то $A \cup B = A \cup \emptyset = A$. Если $B = U$, то $A \cup B = A \cup U = U$. Если $A \subseteq C$ и $B \subseteq C$, то $A \cup B \subseteq C$. Операцию объединения можно распространить на произвольное число подмножеств универсального множества U . Например, если $A_1; A_2; \dots; A_n \subseteq U$, то $A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n = \bigcup A_i \subseteq U$.

Пересечение двух множеств A и B есть множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат множеству A и принадлежат множеству B , т.е. $(A \cap B) = \{x | x \in A \text{ и } x \in B\}$.

На рис. 1б) приведено графическое представление операции пересечения двух множеств A и B .

Если $B = \emptyset$, то $A \cap B = A \cap \emptyset = \emptyset$. Если $B = U$, то $A \cap B = A \cap U = A$. Если $C \subseteq A$ и $C \subseteq B$, то $C \subseteq A \cap B$. Если $A \neq \emptyset$ и $B \neq \emptyset$, то при $A \cap B = \emptyset$ множества A и B не пересекаются и не имеют общих элементов.

Операцию пересечения можно распространить на произвольное число подмножеств универсального множества. Например, если $A_1; A_2; \dots; A_n \subseteq U$, то $A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n = \bigcap A_i \subseteq U$.

Дополнение множества A до универсального множества U есть множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат универсальному множеству U и не принадлежат множеству A , т.е. $\bar{A} = \{x | x \in U \text{ и } x \notin A\}$. На рис. 1в) приведено графическое представление операции дополнения для множества A . Если существует $\bar{A}$, то справедливы следующие соотношения: $A \cap \bar{A} = \emptyset$, $A \cup \bar{A} = U$ и $\overline{(\bar{A})} = A$.

Операции дополнения, пересечения и объединения определяют две дополнительные операции: разности и симметрической разности.

Разность множеств A и B есть множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B , т.е. $(A \setminus B) = \{x | x \in A \text{ и } x \notin B\}$, т.е. $(A \setminus B) = (A \cap (\bar{B}))$.

На рис. 1) приведено графическое представление разности двух множеств A и B .

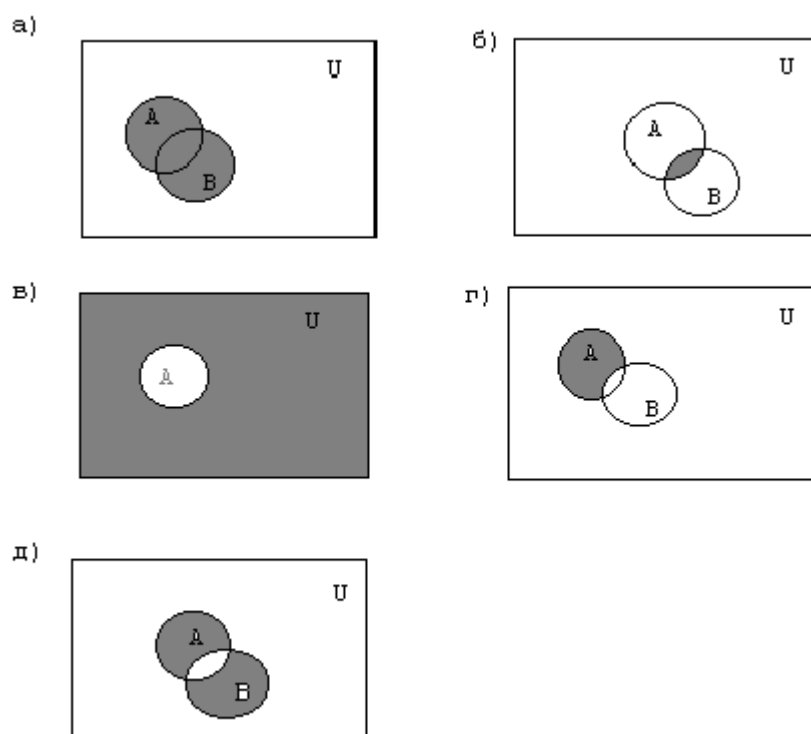


Рис. 1. Графическое изображение алгебраических операций над множествами A и B . Симметрическая разность множеств A и B есть множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат разности $(A \setminus B)$ или $(B \setminus A)$, т.е. $(A \Delta B) = (A \cap \bar{B}) \cup (B \cap \bar{A}) = \{x | x \in (A \setminus B) \text{ или } x \in (B \setminus A)\}$. На рис. 6д) приведено графическое изображение симметрической разности двух множеств A и B .

Если $(A \Delta B) = (A \cap \bar{B}) \cup (B \cap \bar{A}) = \emptyset$, то $A = B$.

Опираясь на законы алгебры множеств, можно выполнять эквивалентные преобразования алгебраических выражений на множествах, усложняя или упрощая их описание.

Выражение, элементами которого являются элементы носителя алгебры и символы алгебраических операций, называют формулой F . Последовательное применение законов алгебры множеств к формуле с целью формирования минимального выражения по числу алгебраических преобразований называют стратегией преобразования формулы.

Для облегчения исполнения преобразований формул представим основные законы и правила в таблице 1.

Таблица 1.

наименование закона, правила	эквивалентные формулы
1. коммутативности	$(A \cup B) = (B \cup A);$ $(A \cap B) = (B \cap A);$
2. ассоциативности	$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C;$ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C;$
3. дистрибутивности	3. $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C);$ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C);$
4. идемпотентности	4. $A \cap A = A; A \cup A = A;$
5. поглощения	5. $A \cap (A \cup B) = A$ и $A \cup (A \cap B) = A;$

6. противоречия	6. $A \cap (\bar{A}) = \emptyset; A \cup (\bar{A}) = U;$
7. де Моргана	7. $\overline{(A \cup B)} = \bar{A} \cap \bar{B}; \overline{(A \cap B)} = \bar{A} \cup \bar{B};$
8. свойство универсального множества	8. $A \cup U = U; A \cap U = A;$
9. свойство пустого множества	9. $A \cup \emptyset = A; A \cap \emptyset = \emptyset;$
10. двойного отрицания	10. $\overline{(\bar{A})} = A.$

Рассмотрим преобразование на примере, содержащем четыре подмножества A, B, C и D универсального множества U:

Пусть $F = (A \cap B \cap \bar{C} \cap \bar{D}) \cup (\bar{A} \cap C) \cup (\bar{B} \cap C) \cup (C \cap D);$

1) выполним преобразование формулы, используя закон коммутативности

$F = (C \cap A \cap B \cap \bar{D}) \cup (C \cap \bar{A}) \cup (C \cap \bar{B}) \cup (C \cap D);$

+2) выполним преобразование формулы, используя закон дистрибутивности

$F = (C \cap A \cap B \cap \bar{D}) \cup (C \cap \bar{A}) \cup (C \cap (\bar{B} \cup D));$

3) повторим использование закона дистрибутивности

$F = (C \cap A \cap B \cap \bar{D}) \cup (C \cap (\bar{A} \cup \bar{B} \cup D));$

4) используем еще раз закон дистрибутивности

$F = C \cap ((A \cap B \cap \bar{D}) \cup (\bar{A} \cup \bar{B} \cup D));$

5) применим закон де Моргана

$F = C \cap ((A \cap B \cap \bar{D}) \cup \overline{(\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{D})});$

6) используем закон противоречия

$F = (C \cap U);$

7) применим известные свойства универсального множества

$F = C;$

В результате сложное алгебраическое выражение было преобразовано к самому простому, содержащему только одно множество C. Так можно выполнять эквивалентные преобразования различных алгебраических выражений над множествами, достигая их минимального описания.

3.

Задание

1. Пусть $U = \{a, b, c, d, e, f, g, h, k\}$

Задать пересечение, объединение, разность множеств S и T, декартово произведение S и T, дополнение множества S до множества U, дополнение множества $S \cap T$ до множества U. Изобразить с помощью диаграмм Венна.

Привести множество всех подмножеств множества S.

Варианты заданий.

1) $S = \{a, b, c\}$ $T = \{b, c, f\}$

2) $S = \{d, f, g\}$ $T = \{d, g, h\}$

3) $S = \{a, b, c, d\}$ $T = \{d, e, f, g\}$

4) $S = \{h, g, d\}$ $T = \{a, b, d, g\}$

5) $S = \{g, d, b, c\}$ $T = \{b, c, d\}$

6) $S = \{g, d, f, a\}$ $T = \{b, c, e\}$

7) $S = \{a, b, e, f\}$ $T = \{c, e, f, g\}$

8) $S = u$ $T = \{c, k, b, h\}$

9) $S = \{a, b, c, k\}$ $T = \{k, b, c, f\}$

10) $S = \{d, f, g, k\}$ $T = \{k, d, g, h\}$

11) $S = \{a, b, c, d, k\}$ $T = \{k, d, e, f, g\}$

12) $S = \{h, g, d, k\}$ $T = \{k, a, b, d, g\}$

13) $S = \{g, d, b, c, k\}$ $T = \{k, b, c, d\}$

14) $S = \{g, d, f, a, k\}$ $T = \{k, b, c, e\}$

- 15) $S=\{a,b,e,f,k\}$ $T=\{k,b,c,f\}$
- 16) $S=\{k,a,b,c\}$ $T=\{b,c,f,k\}$
- 17) $S=\{k,d,f,g\}$ $T=\{d,g,h,k\}$
- 18) $S=\{k,a,b,c,d\}$ $T=\{d,e,f,g,k\}$
- 19) $S=\{k,h,g,d\}$ $T=\{a,b,d,g,k\}$
- 20) $S=\{k,g,d,b,c\}$ $T=\{b,c,d,k\}$
- 21) $S=\{k,g,d,f,a\}$ $T=\{b,c,e,k\}$
- 22) $S=\{a,b,k\}$ $T=\{b,k,f\}$
- 23) $S=\{a,b,k,d\}$ $T=\{d,e,f,g\}$
- 24) $S=\{g,d,b,k\}$ $T=\{b,k,d\}$
- 25) $S=\{d,k,g\}$ $T=\{d,g,h\}$
- 26) $S=\{g,d,k,a\}$ $T=\{b,k,e\}$
- 27) $S=\{k,g,d\}$ $T=\{a,b,d,g\}$
- 28) $S=\{a,b,k,f\}$ $T=\{e,f,g\}$

4.

Контрольный тест

1. Заданы множества: $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{c, d, e\}$, $C = \{a, c, f, k\}$. Вычислить $(A \cup C) \cap B$.
 - $\{a, c, d, e, f, k\}$
 - $\{a, c, d, e\}$
 - $\{c, d, f\}$
 - $\{c, d\}$
2. Заданы множества: $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{c, d, e\}$, $C = \{a, c, f, k\}$. Вычислить $(A \setminus B) \cup C$.
 - $\{c, d, e, f, k\}$
 - $\{a, b, c, d, e, f, k\}$
 - $\{a, b, c, f, k\}$
 - $\{b, d, k\}$
- +3. Заданы множества: $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{c, d, e\}$, $C = \{a, c, f, k\}$. Вычислить $(B \cap C) \setminus A$.
 - $\{a, b, c\}$
 - $\{c, d, e, f\}$
 - $\{b, d, k\}$
 - $\emptyset$
4. Заданы множества: $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{c, d, e\}$, $C = \{a, c, f, k\}$. Вычислить $(A \cap B) \times (A \cap C)$.
 - $\{a, b, c, d, e, f, k\}$
 - $\{(c, a), (c, c), (d, a), (d, c)\}$
 - $\{(c, a), (c, d), (a, c), (c, c)\}$
 - $\emptyset$
5. Перечислите элементы множества A : $A = \{x: x \in \mathbb{Z}, 10 \leq x \leq 17\}$.
 - $A = \emptyset$
 - $A = \{11, 12, 13, 14, 15, 16\}$
 - $A = \{-17, -16, \dots, 15, 16, 17\}$
 - $A = \{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17\}$
6. Перечислите элементы множества A : $A = \{x: x \in \mathbb{Z}, x^2 < 24\}$.
 - $A = \{1, 2, 3, 4\}$
 - $A = \{0\}$
 - $A = \{-4, -3, -2, \dots, 3, 4\}$
 - $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$
7. Перечислите элементы множества A : $A = \{x: x \in \mathbb{Z}, x^2 - 5x + 5 = 0\}$.
 - $A = \emptyset$
 - $A = \{3, -1\}$
 - $A = \{1, 5\}$
 - $A = \{1\}$
8. Упростить $(A \cap C) \cup B$.

- $(A \cup B) \cap (C \cup B)$.
 - $(A \cap B) \cup (C \cap B)$
 - $(A \cup C) \cap (C \cup B)$
 - $(B \cap C) \cup (C \cap B)$
9. Упростить $(A \cap B) \cap C$
- $A \cap B \cap C$
 - $A \cup B \cup C$
 - $A \cup B \cap C$
 - $A \cap B \cup C$
10. Упростить $(A \setminus B) \setminus C$.
- $(A \cup B) \setminus C$
 - $(A \cap B) \setminus (A \cap C)$
 - $A \setminus (B \cup C)$
 - $(A \cup B) \setminus (A \cup C)$
11. $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ - универсальное множество. $A = \{1, 2, 4, 5\}$. Найти характеристический вектор для A .
- $(0, 1, 1, 0, 0, 1)$
 - $(0, 1, 1, 1, 1, 0)$
 - $(1, 1, 0, 1, 1, 0)$
 - $(1, 1, 1, 1, 0, 0)$
12. $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ - универсальное множество. $B = \{3, 5\}$. Найти характеристический вектор для B .
- $(1, 0, 0, 0, 0, 1)$
 - $(0, 0, 1, 0, 1, 0)$
 - $(1, 0, 1, 0, 0, 0)$
 - $(0, 1, 0, 0, 1, 0)$
13. $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ - универсальное множество. $A = \{1, 2, 4, 5\}$, $B = \{3, 5\}$. Найти характеристический вектор для $A \cap B$.
- $(0, 0, 0, 0, 0, 1)$
 - $(0, 0, 1, 0, 0, 0)$
 - $(1, 1, 1, 1, 1, 0)$
 - $(1, 1, 0, 1, 0, 1)$
14. $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ - универсальное множество. $A = \{1, 2, 4, 5\}$, $B = \{3, 5\}$. Найти характеристический вектор для $A \Delta B$.
- $(0, 1, 1, 1, 1, 1)$
 - $(1, 1, 1, 1, 0, 0)$
 - $(1, 1, 0, 1, 1, 1)$
 - $(1, 1, 0, 0, 1, 1)$
15. Множество $S = \{2, 5, 8, 11, \dots\}$ записать в виде порождающей процедуры.
- +
- $S = \{x : x = n + 3, n \in \mathbb{N}\}$
 - $S = \{x : x = 2n + 3, n \in \mathbb{N}\}$
 - $S = \{x : x = 3n - 1, n \in \mathbb{N}\}$
 - $S = \{x : x = 3n + 1, n \in \mathbb{N}\}$

Дискуссия на тему: Операции над множествами

Тема 2. Основы математической логики

Форма контроля: Практическое задание

Практическое занятие: решение задач на математическую логику

Задача 1. Если завтра будет холодно (А), то я надену теплую куртку (В), если рукав будет починен (С). Завтра будет холодно, а рукав не будет починен. Следует ли отсюда, что я не надену теплую куртку?

Задача 2. Андрей или переутомился (А), или болен(В). Если он переутомился, то он раздражается (С). Он не раздражается. Следует ли отсюда, что он не болен?

Задача 3. Если цех II не будет участвовать в выпуске нового образца продукции, то не будет участвовать и цех I. Если же цех II будет участвовать в выпуске нового образца, то в этой работе непременно должны быть задействованы цеха I и III. Необходимо ли участие цеха III, если в выпуске нового образца будет участвовать цех I?

Задача 4. Или Анна и Антон одного возраста (А), или Анна старше Антона (В). Если Анна и Антон одного возраста, то Наташа и Антон не одного возраста (С). Если Анна старше Антона, то Антон старше Николая (D). Следует ли отсюда, что либо Наташа и Антон не одного возраста, либо Антон старше Николая?

Задача 5. Если 2 — простое число (А), то 2 — наименьшее простое число (В). Если 2 — наименьшее простое число, то 1 не является простым числом (С). Число 1 не является простым числом. Следует ли отсюда, что 2 — наименьшее простое число? Следует ли отсюда, что 2 — простое число?

Задача 6. Если 6 — составное число (А), то 12 — составное число (В). Если 12 — составное число, то существует простое число, большее чем 12 (С). Если существует простое число, большее 12, то существует составное число, большее 12 (D). Если 6 делится на 2 (Е), то 6 — составное число. Число 12 составное. Следует ли отсюда, что 6 — составное число?

Тема 3. Основы теории графов

Форма контроля: Практическое задание, тестовое задание.

Практическое занятие: решение задач на основы теории графиков

Задача 1. Пусть A - множество чисел 1, 2, 3: $A = \{1, 2, 3\}$. Построить граф для отображения отношения "<" ("меньше") на этом множестве.

Задача 2. Пусть A - множество чисел 2, 4, 6, 14: $A = \{2, 4, 6, 14\}$. Построить граф для отображения отношения "делится нацело на" на этом множестве.

Задача 3. Пусть даны множества $A = \{\alpha, \beta, \gamma\}$ и $B = \{a, b, c\}$. Построить граф для отображения отношения "декартово произведение множеств".

Задача 4. В агентстве по недвижимости работают менеджеры Игорь, Сергей и Пётр. Обслуживаются объекты О1, О2, О3, О4, О5, О6, О7, О8. Построить граф для отображения отношений "Игорь работает с объектами О4, О7", "Сергей работает с объектами О1, О2, О3, О5, О6", "Пётр работает с объектом О8".

Задача 5. Пусть задано множество $C = \{2, 3, 5, 6, 15, 18\}$. Построить граф, реализующий отношение, определяющее все пары чисел a и b из множества C , у которых при делении второго элемента на первый получаем частное, которое является целым числом больше 1.

Тестовые задания

Вариант 1

1. Множество – это

- А) совокупность объектов
 Б) слишком много
 В) совокупность объектов, обладающих определенным свойством+
 Г) совокупность объектов, обладающих свойствами
- 2.Способ задания множеств
 А) круги Эйлера
 Б) прямоугольники
 В) перечисление элементов+
 Г) фигурными скобками
- 3.Операции над множествами
 А) объединение, импликация, пересечение, включение
 Б) пересечение, объединение, разность, включение
 В) пересечение, объединение, разность, сумма, включение
 Г) пересечение, объединение, разность, дополнение, включение +
- 4.Множество всех подмножеств
 А) само множество
 Б) пустое множество
 В) универсальное множество _+
 Г) любое множество
- 5.Подмножество- это
 А) часть множества
 Б) часть множества, которая сама является множеством +
 В) часть множества, которая сама является подмножеством
 Г) часть множества, которая сама не является множеством
- 6.Найти все собственные подмножества $A = \{1, 2, 3\}$
 А) $\{\emptyset\}, \{1, 2, 3\}$
 Б) $\{\emptyset\}, \{1, 2, 3\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$
 В) $\{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$
 Г) $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$ +
- 7.Количество собственных подмножеств множества из пяти элементов
 А) 30 +
 Б) 32
 В) 2
 Г) 25
- 8.Количество несобственных подмножеств множества из пяти элементов
 А) 30
 Б) 2 +
 В) 32
 Г) 25
- 9.Найти неверное определение операции над множествами
 А) $A \cap B = \{x \mid x \in A, x \in B\}$
 Б) $A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$
 В) $A \setminus B = \{x \mid x \in B \wedge x \notin A\}$ +
 Г) $\bar{A} = \{x \mid x \notin A\}$
- 10.Количество элементов в объединении двух непересекающихся подмножеств
 А) $|A \cup B| = |A| + |B|$ +
 Б) $|A \cap B| = |A| + |B|$
 В) $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$
 Г) $|A \cap B| = |A| + |B| - |A \cup B|$
- 11.Количество элементов в объединении двух пересекающихся подмножеств

А) $|A \cap B| \neq |A| + |B|$

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

В) $|A \cup B| \neq |A| + |B|$

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

12. Декартово произведение множеств

А) $A \times B = \{(a, b) \mid a \in B \wedge b \in A\}$

Б) $A \times B = \{(b, a) \mid a \in B \wedge b \in A\}$

В) $A \times B = \{(a, b) \mid a \in A \wedge b \in B\} +$

Г) $A \times B = \{(a, b) \mid a \in A \vee b \in B\}$

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

А) $A \times B = \{(a, a)\}$

Б) $A \times B = \{(a, a), (s, a), (h, a)\}$

В) $A \times B = \{(a, a), (a, s), (a, h)\} +$

Г) $A \times B = \{(s, a), (h, a)\}$

14. Найти A^2 , если $A = \{s, h\}$

А) $A^2 = \{s, h, s, h\}$

Б) $A^2 = \{(s, s), (s, h), (h, s), (h, h)\} +$

В) $A^2 = \{(s, s), (s, h), (h, s)\}$

Г) $A^2 = \{s, h\}$

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

А) $A \setminus B = \{5, 8\} +$

Б) $A \setminus B = \{1, 5, 8, 7\}$

В) $A \setminus B = \{5, 8, 3\}$

Г) $A \setminus B = \{3\}$

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

А) $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7\}$

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

В) $B \setminus A = \{1, 4, 2, 3\}$

Г) $B \setminus A = \{4, 2, 3\} +$

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

А) $A \cup B = \{a, b\}$

Б) $A \cup B = \{a, b, v, v\}$

В) $A \cup B = \{a, b, v\} +$

Г) $A \cup B = \{v\}$

18. Найти $A \cup B$, если $A = \{a, b, v\}$, $B = \{v, d, s\}$

А) $A \cup B = \{a, b, v, d, s\} +$

Б) $A \cup B = \{a, b\}$

В) $A \cup B = \{v\}$

Г) $A \cup B = \{a, b, v, v, d, s\}$

19. Найти $A \cap B$, если $A = \{a, b, v\}$, $B = \{v, d, s\}$

А) $A \cap B = \{a, b, v, d, s\}$

Б) $A \cap B = \{v\} +$

В) $A \cap B = \{a, b\}$

Г) $A \cap B = \{d, s\}$

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

А) $A \cap B = \{\emptyset\} +$

Б) $A \cap B = \{v, d, s\}$

В) $A \cap B = \{v\}$

Г) $A \cap B = \{d, s\}$

Вариант 2

1. Найти $A \cap B$, если $A = \{a, b, c\}$, $B = \{v, d, s\}$

А) $A \cap B = \{a, b, c, v, d, s\}$

Б) $A \cap B = \{a, b, c\}$

В) $A \cap B = \{v, d, s\}$

Г) $A \cap B = \{\emptyset\} +$

2. Найти $A \cup B$, если $A = \{a, b, c\}$, $B = \{v, d, s\}$

А) $A \cup B = \{a, b, c\}$

Б) $A \cup B = \{v, d, s\}$

В) $A \cup B = \{a, b, c, v, d, s\} +$

Г) $A \cup B = \{\emptyset\}$

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

А) $A \cup B = \{a, b, c\} +$

Б) $A \cup B = \{\emptyset\}$

В) $A \cup B = \{a, b, c, 0\}$

Г) $A \cup B = \{a, b\}$

4. Найти $(A \setminus B) \cap C$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{7, 5, 2\}$, $C = \{6, 8, 2\}$

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

Б) $(A \setminus B) \cap C = \{6\} +$

В) $(A \setminus B) \cap C = \{1, 8, 2\}$

Г) $(A \setminus B) \cap C = \{1\}$

5. Найти $A \setminus (B \cap C)$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{7, 5, 2\}$, $C = \{6, 8, 2\}$

А) $A \setminus (B \cap C) = \{6\}$

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

В) $A \setminus (B \cap C) = \{2\}$

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

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

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

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

В) $A \setminus (B \cup C) = \{8\}$

Г) $A \setminus (B \cup C) = \{1\} +$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Найти $|A \cup B|$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{7, 5, 2\}$

А) $|A \cup B| = 6$

Б) $|A \cup B| = 5 +$

В) $|A \cup B| = 4$

Г) $|A \cup B| = 3$

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

А) $|A \cup B| = 5$

Б) $|A \cup B| = 3$

В) $|A \cup B| = 7$

Г) $|A \cup B| = 8 +$

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

А) $|A \cup B \cup C| = 8 +$

Б) $|A \cup B \cup C| = 9$

В) $|A \cup B \cup C| = 7$

Г) $|A \cup B \cup C| = 5$

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

А) $|A \cup B \cup C| = 8$

Б) $|A \cup B \cup C| = 10 +$

В) $|A \cup B \cup C| = 7$

Г) $|A \cup B \cup C| = 9$

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

А) $|A \cup B \cup C| = 11$

Б) $|A \cup B \cup C| = 7$

В) $|A \cup B \cup C| = 8 +$

Г) $|A \cup B \cup C| = 6$

15. Перевести теоретико-множественное выражение $(A \subset B) \cap (A \setminus B)$ в логическое

А) $(x \rightarrow y) \wedge \bar{y} +$

Б) $(x \rightarrow y) \wedge \bar{x}$

В) $(x \leftrightarrow y) \wedge \bar{x}$

Г) $(x \leftrightarrow y) \wedge \bar{y}$

16. Перевести теоретико-множественное выражение $(A \setminus C) \cap (A \setminus B)$ в логическое

А) $\bar{z} \wedge \bar{y} +$

Б) $\bar{x} \wedge \bar{y}$

В) $\bar{z} \vee \bar{y}$

Г) $\bar{x} \vee \bar{y}$

17. Перевести теоретико-множественное выражение $(A \setminus C) \cap (A \setminus B) = A \setminus (B \cup C)$ в логическое

А) $z \vee x = \bar{y} \wedge z$

Б) $\bar{z} \wedge \bar{y} = \overline{z \vee y} +$

В) $\bar{z} \wedge \bar{y} = \overline{x \vee y}$

Г) $z \wedge \bar{y} = \overline{x \vee y}$

18. Задать множество натуральных четных чисел с помощью характеристического свойства

А) $A = \{x \mid x:2\}$

Б) $A = \{x \mid x:2, x \in N\} +$

В) $A = \{x \mid x:2, x \in Z\}$

Г) $A = \{x \mid x:2, x \in R\}$

19. Задать множество действительных четных чисел с помощью характеристического свойства

А) $A = \{x \mid x:2\}$

Б) $A = \{x \mid x:2, x \in N\}$

В) $A = \{x \mid x:2, x \in Z\}$

Г) $A = \{x \mid x:2, x \in R\} +$

20. Задать множество цифр, делящихся на пять, с помощью характеристического свойства

А) $A = \{x \mid x:5, x \in N\}$

Б) $A = \{x \mid x:5, x \in R\}$

В) $A = \{x \mid x:5, x \in [0,9]\} +$

Г) $A = \{x \mid x:5, x \in [0,10]\}$

Критерии оценки результата тестирования

Оценка (стандартная)	Оценка (тестовые нормы: % правильных ответов)
«отлично»	80-100 %
«хорошо»	70-79%
«удовлетворительно»	50-69%
«неудовлетворительно»	Меньше 50 %

Перечень вопросов для подготовки к другим формам контроля

1. Множества и операции над ними.
2. Диаграммы Венна (круги Эйлера).
3. Декартово произведение.
4. Отношения на множествах.
5. Бинарные отношения.
6. Отображения.
7. Мощность множества.
8. Логические операции.
9. Равносильные (эквивалентные) высказывания.
10. Аксиомы булевой алгебры.
11. СДНФ и ДНФ.
12. Предикаты. Область истинности предиката.
13. Неориентированные и ориентированные графы.
14. Матрица смежности.
15. Маршруты в ориентированных и неориентированных графах.
16. Связность графов.
17. Эйлеров цикл.
18. Взвешенные графы. Алгоритм Дейкстры.
19. Деревья.

Практические задания к зачету

Задача 1. Опишите множество при помощи характеристического свойства:

$$A = \{1, 8, 27, 64, \dots\}$$

$$B = \{1, 3, 7, 15, 31, \dots\}$$

Задача 2 Пусть $A = \{1, 2\}$, $B = \{\bigcirc, \Delta, \square\}$.

а) Опишите $A \times B$;

б) Опишите $B \times A$;

в) Сколько существует различных отношений на множестве $A \times B$?

Задача 3 Пусть $A = \{\bigcirc, \Delta, \star, \square\}$. Опишите наименьшее рефлексивное отношение на множестве A .

Задача 4 Определяет ли правило $f(x) = \sin(x)$ отображение

а) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$;

б) $f: [-\pi/2; \pi/2] \rightarrow [-1; 1]$; в) $f: \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1]$;

Задача 5 Найдите таблицу истинности для логической функции и по получившейся таблице постройте СДНФ:

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \oplus x_2 \wedge \neg x_3 \rightarrow x_1$$

Задача 6 Укажите на декартовой плоскости область истинности предиката:

$$P(x, y) : y > 2x - 3$$

Задача 7 Опишите множество при помощи характеристического свойства:

а) $A = \{1, 8, 27, 64, \dots\}$

б) $B = \{1, 3, 7, 15, 31, \dots\}$

Задача 8 Даны множества $X = \{1, 5, 3\}$, $Y = \{1, 0, 4\}$, $Z = \{2, 5, 3\}$.

Универсальное множество $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

а) $X \cap \bar{}$;

б) $(X \cap Z) \cup \bar{}$;

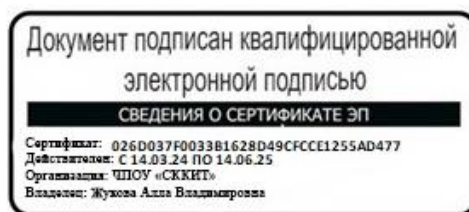
в) $X \cup (Y \cap Z)$; г)

$$(X \cup Y);$$

$$д) \cap^-;$$

Частное профессиональное образовательное учреждение
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрены и утверждены
на Педагогическом совете
от 27.03.2025 Протокол № 03



УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ «СККИТ»
А.В. Жукова
«27» марта 2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА
09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ
СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР

Пятигорск - 2025

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рекомендации по подготовке к лекциям

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию студент должен ознакомиться с планом, выполнить все инструкции, предложенные преподавателем.

Результатом работы является свободное владение теоретическим материалом, полные ответы на поставленные вопросы, коллективное обсуждение проблемных тем.

Работа с литературными источниками

В процессе обучения студенту необходимо самостоятельно изучать учебно-методическую литературу. Самостоятельно работать с учебниками, учебными пособиями, Интернет-ресурсами. Это позволяет активизировать процесс овладения информацией, способствует глубокому усвоению изучаемого материала.

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. Первичное – это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача вторичного чтения – полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания.

При работе с литературой рекомендуется вести записи.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по работе с Интернет-ресурсами

Среди Интернет-ресурсов, наиболее часто используемых студентами в самостоятельной работе, следует отметить электронные библиотеки, образовательные порталы, тематические сайты, библиографические базы данных, сайты периодических изданий. Для эффективного поиска в WWW студент должен уметь и знать:

- чётко определять свои информационные потребности, необходимую ретроспективу информации, круг поисковых серверов, более качественно индексирующих нужную информацию,
- правильно формулировать критерии поиска;
- определять и разделять размещённую в сети Интернет информацию на три основные группы: справочная (электронные библиотеки и энциклопедии), научная (тексты книг, материалы газет и журналов) и учебная (методические разработки, рефераты);
- давать оценку качества представленной информации, отделить действительно важные сведения от информационного шума;
- давать оценки достоверности информации на основе различных признаков, по внешнему виду сайта, характеру подачи информации, её организации;
- студентам необходимо уметь её анализировать, определять её внутреннюю непротиворечивость.

Запрещена передача другим пользователям информации, представляющей коммерческую или государственную тайну, распространять информацию, порочащую честь и достоинство граждан. Правовые отношения регулируются Законом «Об информации, информатизации и защите информации», Законом «О государственной тайне», Законом «Об авторском праве и смежных правах», статьями Конституции об охране личной тайны, статьями Гражданского кодекса и статьями Уголовного кодекса о преступлениях в сфере компьютерной информации.

При работе с Интернет-ресурсами обращайтесь внимание на источник: оригинальный авторский материал, реферативное сообщение по материалам других публикаций, студенческая учебная работа (реферат, курсовая, дипломная и др.). Оригинальные авторские материалы, как правило, публикуются на специализированных тематических сайтах или в библиотеках, у них указывается автор, его данные. Выполнены такие работы последовательно в научном или научно-популярном стиле. Это могут быть научные статьи, тезисы, учебники, монографии, диссертации, тексты лекций. На основе таких работ на некоторых сайтах размещаются рефераты или обзоры. Обычно они не имеют

автора, редко указываются источники реферирования. Сами сайты посвящены разнообразной тематике. К таким работам стоит относиться критически, как и к сайтам, где размещаются учебные студенческие работы. Качество этих работ очень низкое, поэтому, сначала подумайте, оцените ресурс, а уже потом им пользуйтесь. В остальном с Интернет-ресурсами можно работать как с обычной печатной литературой. Интернет – это ещё и огромная библиотека, где вы можете найти практически любой художественный текст. В интернете огромное количество словарей и энциклопедий, использование которых приветствуется.

Промежуточная аттестация

Каждый семестр заканчивается сдачей зачетов (экзаменов). Подготовка к сдаче зачетов (экзаменов) является также самостоятельной работой студентов. Студенту необходимо к зачету (экзамену) повторить весь пройденный материал по дисциплине в рамках лекций и рекомендуемой литературы.