

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: Костина Лариса Николаевна
Должность: проректор
Дата подписания: 25.06.2025 22:50:31
Уникальный программный ключ:
1800f7d89cf4ea7507265ba593fe87537eb15a6c

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"

Факультет

Факультет государственной службы и управления

Кафедра

Информационных технологий

"УТВЕРЖДАЮ"

Проректор

_____ Л.Н. Костина

24.04.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.10

"Дискретная математика"

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль "Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами"

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

8 ЗЕТ

Год начала подготовки по учебному плану

2025

Донецк
2025

Составитель(и):
, ст.препод

_____ Е.И. Сошина

Рецензент(ы):
канд. физ.-мат. наук, доцент

_____ Н.В. Брадул

Рабочая программа дисциплины (модуля) "Дискретная математика" разработана в соответствии с:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г.№ 922)

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании учебного плана Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль "Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС" от 24.04.2025 протокол № 12.

Срок действия программы: 2025-2029

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Информационных технологий

Протокол от 02.04.2025 № 9

Заведующий кафедрой:
канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2026 г. №__

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2027 г. №__

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2028 г. №__

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2029 г. №__

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

(подпись)

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – повышение общей математической культуры обучающихся, формирование у них навыков логического и алгоритмического мышления, а также подготовка к применению дискретных математических моделей в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин учебного плана подготовки.

1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных, фундаментальных понятий и методов дискретной математики;
- обеспечение математическим аппаратом естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- формирование навыков использования методов дискретной математики для решения прикладных и научных задач;
- привитие студентам навыков самообразования;
- овладение основными методами работы с дискретными структурами.

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОПОП ВО: Б1.О

1.3.1. Дисциплина "Дискретная математика" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:

Математика

1.3.2. Дисциплина "Дискретная математика" выступает опорой для следующих элементов:

Теория вероятностей и математическая статистика

Исследование операций и методы оптимизации

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

ОПК-1.2: Применяет естественнонаучные знания, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной деятельности
Уровень 2	основные методы использования дискретной математики при формализации прикладных задач
Уровень 3	основные методы дискретной математики для решения прикладных задач

Уметь:

Уровень 1	применять основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной деятельности
Уровень 2	применять приемы использования дискретной математики при формализации прикладных задач
Уровень 3	применять методы дискретной математики для решения прикладных задач

Владеть:

Уровень 1	навыками анализа информации
Уровень 2	приемами использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 3	методами дискретной математики для решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины "Дискретная математика" обучающийся должен:

3.1	Знать:
	Базовый инструментальный дискретной математики для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности
3.2	Уметь:
	Применять математический аппарат и методы дискретной математики и осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма той или иной задачи в профессиональной деятельности
3.3	Владеть:
	Работы с математическими методами и моделями дискретной математики в рамках своей профессиональной деятельности

1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний, умений и приобретенных навыков), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме: устного опроса на лекционных и семинарских/практических занятиях (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (тестовые задания, контроль знаний по разделу, ситуационных заданий и т.п.), оценки активности работы обучающегося на занятии, включая задания для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с действующим локальным нормативным актом. По дисциплине "Дискретная математика" видом промежуточной аттестации является Экзамен

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины "Дискретная математика" составляет 8 зачётные единицы, 288 часов.

Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом.

2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Теория множеств и элементы комбинаторики						
Основные понятия и операции с множествами /Лек/	1	2	ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Основные понятия и операции с множествами /Пр/	1	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Основные понятия и операции с множествами /Ср/	1	6	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Отношения и отображения /Лек/	1	2	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Отношения и отображения /Пр/	1	6	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Отношения и отображения /Ср/	1	12	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

Основные комбинаторные конфигурации /Лек/	1	2	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Основные комбинаторные конфигурации /Пр/	1	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Основные комбинаторные конфигурации /Ср/	1	6	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 2. Алгебра Буля						
Высказывания и операции с ними /Лек/	1	2	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Высказывания и операции с ними /Пр/	1	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Высказывания и операции с ними /Ср/	1	8	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Алгебра булевых функций /Лек/	1	2	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Алгебра булевых функций /Пр/	1	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Алгебра булевых функций /Ср/	1	8	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Формы представления булевых функций /Лек/	1	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Формы представления булевых функций /Пр/	1	6	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

Формы представления булевых функций /Ср/	1	12	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Минимизация булевых функций /Лек/	1	2	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Минимизация булевых функций /Пр/	1	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Минимизация булевых функций /Ср/	1	15	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Дискретная математика /Конс/	1	2	ОПК-1.2	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 3. Теория графов						
Способы задания графов /Лек/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Способы задания графов /Пр/	2	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Способы задания графов /Ср/	2	6	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Построение циклов и поиск путей /Лек/	2	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Построение циклов и поиск путей /Пр/	2	8	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Построение циклов и поиск путей /Ср/	2	12	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

Сети /Лек/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Сети /Пр/	2	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Сети /Ср/	2	7	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Деревья и их применение /Лек/	2	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Деревья и их применение /Пр/	2	8	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Деревья и их применение /Ср/	2	12	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Основы теории автоматов						
Определение конечных автоматов /Лек/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Определение конечных автоматов /Пр/	2	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Определение конечных автоматов /Ср/	2	12	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Способы задания автоматов /Лек/	2	4	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Способы задания автоматов /Пр/	2	8	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

Способы задания автоматов /Ср/	2	12	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Основы теории графов /Конс/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПР), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.

1. В процессе освоения дисциплины используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция (ПЛ). Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате «Power Point». Для наглядности используются материалы различных научных и технических экспериментов, справочных материалов, научных статей т.д. В ходе лекции предусмотрена обратная связь со студентами, активизирующие вопросы, просмотр и обсуждение видеофильмов. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход, предполагающий творческие вопросы и создание дискуссионных ситуаций.

2. При изложении теоретического материала используются такие методы:

- монологический;
- показательный;
- диалогический;
- эвристический;
- исследовательский;
- проблемное изложение.

3. Используются следующие принципы дидактики высшей школы:

- последовательность обучения;
- систематичность обучения;
- доступность обучения;
- принцип научности;
- принципы взаимосвязи теории и практики;
- принцип наглядности и др.

В конце каждой лекции предусмотрено время для ответов на проблемные вопросы.

4. Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с конспектированием источников, учебного материала, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также выполнением индивидуального задания в форме реферата, эссе, презентации, эмпирического исследования.

РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература

1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алексеев, В. Б.	Дискретная математика : учебник (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1915507 (133)	Москва : ИНФРА-М, 2023

2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В.	Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118335 (280)	Новосибирский государственный технический университет, 2016

3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	О.Е. Шабаев	Конспект лекций по учебной дисциплине "Основы теории графов" для обучающихся 1 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 09.03.03 "Прикладная информатика" очной формы обучения (112 с.)	Донецк: ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024
ЛЗ.2	О. Е. Шабаев	Методические рекомендации для проведения практических занятий по учебной дисциплине «Дискретная математика» для обучающихся 1 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 9.03.03 «Прикладная информатика» очной формы обучения (26 с.)	Донецк: ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024
ЛЗ.3	О. Е. Шабаев	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине «Дискретная математика» для обучающихся 1 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 9.03.03 «Прикладная информатика» очной формы обучения (25 с.)	Донецк: ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024

4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС «ЗНАНИУМ»	https://znanium.ru
Э2	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru/
Э3	ЭБС «ЛАНЬ»	https://e.lanbook.com
Э4	ЭБС «SOCHUM»	https://sochum.ru

4.3. Перечень программного обеспечения

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

- Libre Office (лицензия Mozilla Public License v2.0.)
- 7-Zip (лицензия GNU Lesser General Public License)
- AIMP (лицензия LGPL v.2.1)
- STDU Viewer (freeware for private non-commercial or educational use)
- GIMP (лицензия GNU General Public License)
- Inkscape (лицензия GNU General Public License).

4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не используются

4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, закреплены аудитории согласно расписанию учебных занятий: рабочее место преподавателя, посадочные места по количеству обучающихся, доска меловая, персональный компьютер с лицензированным программным обеспечением общего назначения, мультимедийный проектор, экран, интерактивная панель.

РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**5.1. Контрольные вопросы и задания**

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (1 семестр)

1. Сколько одинаковых элементов может содержаться в одном множестве?
2. Если название города состоит из множества букв алфавита, то какова мощность множества для города Енакиево?
3. Какой из способов определения множеств используется при переключке студентов группы?
4. Какие множества считаются равными? Приведите примеры.
5. Определите пересечение простых и нечетных чисел на отрезке от [1; 10].
6. Дайте определение симметрической разности. Как вы думаете, почему она называется симметрической?

7. Нарисуйте диаграмму Эйлера для дополнения.
8. Какие операции над множествами применяются в формуле включений и исключений?
9. Если составить футбольную команду (множество) из студентов факультета, то при каких условиях семейство групп факультета будет покрытием или разбиением?
10. Какие из законов алгебры подмножеств не совпадают по смыслу с законами алгебры, которую вы изучали в школе?
11. Какой из законов алгебры подмножеств позволяет перейти от пересечения множеств к их объединению?
12. Сформулируйте дистрибутивный закон алгебры подмножеств.
13. Что такое булеан? Сформулируйте теорему о мощности булеана.
14. Что будет являться дополнением к пустому множеству?
15. Чем отличается упорядоченная пара объектов от множества?
16. Если одно из множеств содержит четыре дисциплины, а второе – экзаменационные оценки, то как найти их прямое произведение?
17. Что называется степенью множества?
18. Как вычислить мощность прямого произведения из вопроса номер 2?
19. Дайте определение бинарного отношения.
20. Какое отношение называется тождественным?
21. Где находят применение многомерные отношения?
22. Приведите пример композиции двух отношений.
23. Какое отношение называется рефлексивным?
24. Какое отношение называется симметричным?
25. Объясните, как построить замыкание отношения относительно некоторого свойства?
26. Какое отношение называется отношением эквивалентности?
27. Какое отношение называется отношением частичного порядка?
28. Дайте определение функции. Какая функция называется тотальной?
29. Как называется функция, значения которой не повторяются?
30. Дайте определение биекции.
31. Сформулируйте правило суммы. Приведите примеры.
32. Сформулируйте правило произведения. Приведите примеры.
33. Чем отличается упорядоченная выборка от неупорядоченной?
34. Как называется выборка, где один элемент может встретиться несколько раз?
35. Является ли сочетание с повторениями множеством? Почему?
36. Сколькими способами можно разместить 5 человек за столом, на котором поставлено 5 приборов?
37. Как подсчитать количество трехзначных чисел, используя формулы комбинаторики?
38. Почему коэффициенты C_n^k называют биномиальными?
39. Сформулируйте понятие перестановки из n элементов. Приведите примеры.
40. Какую перестановку называют инверсией?
41. Как перестановку можно использовать в алгоритмах сортировки?
42. Запишите по памяти биномиальную теорему.
43. Как можно использовать треугольник Паскаля?
44. Запишите полиномиальную теорему для случая трех переменных.
45. Какая переменная называется индивидуальной или предметной?
46. Как называется мысленное отражение объективной связи между предметами?
47. Какое высказывание называется простым?
48. Какую роль в формальном языке играют логические операции?
49. Какое множество называется булевым?
50. Приведите примеры истинных и ложных высказываний.
51. Что называется дизъюнкцией двух высказываний?
52. Что называется конъюнкцией двух высказываний?
53. Постройте таблицу истинности для операции импликации.
54. Какая операция равносильна отрицанию конъюнкции двух высказываний?
55. Дайте определение тавтологии?
56. Что является отрицанием любой тавтологии?
57. Назовите область значений булевой функции?
58. Что является областью определения булевой функции?
59. Какие наборы называются соседними, а какие противоположными?
60. От чего зависит количество строк таблицы булевой функции?
61. Какая переменная булевой функции называется существенной?
62. Перечислите унарные элементарные функции.

63. Дайте определение суперпозиции функций.
64. Какое выражение можно назвать формулой, подформулой?
65. Какой приоритет операций используют для уменьшения количества скобок в формулах?
66. Как называются формулы, реализующие равные булевы функции?
67. Перечислите законы алгебры Буля.
68. Какие операции входят в законы алгебры Жегалкина?
69. Возможен ли переход от алгебры Буля к алгебре Жегалкина и наоборот? Каким образом?
70. В чем заключается принцип двойственности? Приведите примеры.
71. Какое выражение называется элементарной конъюнкцией?
72. Как называют конъюнкцию, имеющую ранг, равный нулю?
73. Могут ли в дизъюнктивной нормальной форме присутствовать одинаковые элементарные конъюнкции?
74. Перечислите законы алгебры, которые используются в построении дизъюнктивной нормальной формы формулы.
75. Может ли функция иметь несколько дизъюнктивных нормальных форм?
76. Какая ДНФ называется совершенной ДНФ?
77. Какое выражение называют элементарной дизъюнкцией?
78. Как называют конъюнкцию различных элементарных дизъюнкций?
79. Дайте определение совершенной конъюнктивной нормальной формы.
80. Какую элементарную конъюнкцию называют монотонной?
81. Что является степенью полинома Жегалкина?
82. Как можно получить полином Жегалкина из любой формулы?
83. Перечислите методы построения полинома Жегалкина.
84. Какое свойство полинома Жегалкина используют для нахождения существенных переменных?
85. Что называется минимизацией булевой функции?
86. Какая дизъюнктивная нормальная форма называется минимальной?
87. Дайте определение импликанты булевой функции.
88. Сформулируйте теорему о связи между минимальной и сокращенной ДНФ.
89. Какими свойствами обладает тупиковая ДНФ?
90. Перечислите этапы отыскания минимальной ДНФ.
91. В каком методе применяется формула неполного склеивания?
92. В каком случае для построения сокращенной ДНФ применяют метод Блейка?
93. В каком случае для построения сокращенной ДНФ применяют метод Нельсона?
94. Перечислите свойства сокращенной ДНФ.
95. Какими методами можно отыскать минимальную КНФ?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (2 семестр)

96. Приведите пример изоморфных графов.
97. Сформулируйте критерий изоморфности графов.
98. Перечислите свойства инвариантные относительно изоморфизма.
99. Какую задачу решал швейцарский математик Эйлер? Решил ли он её?
100. Какой цикл называют эйлеровым?
101. Сформулируйте критерий существования эйлерового цикла в графе?
102. Какой вид графа имеет эйлеров путь, но не имеет эйлерового цикла?
103. Какую задачу решал ирландский математик Гамильтон? Получено ли решение?
104. Дайте определение гамильтонова пути и гамильтонова цикла.
105. Сформулируйте достаточное условие существования гамильтонова цикла?
106. Какой граф называют взвешенным?
107. Как отыскать кратчайший путь в графе? Кто разработал алгоритм его поиска?
108. Чем отличается алгоритм Флойда от алгоритма Дейкстры?
109. Какой граф называется сетью?
110. Когда говорят, что в сети задан поток?
111. Как определяется пропускная способность сети?
112. Может ли дуга сети иметь отрицательную пропускную способность?
113. Чему равняется сумма потоков по всем дугам, входящим в вершину сети?
114. Что называется величиной потока в сети?
115. Дайте определение разреза сети.
116. Сколько разрезов может иметь сеть?
117. Что является пропускной способностью разреза сети?
118. Сформулируйте теорему Форда - Фалкерсона.
119. Когда впервые был предложен метод построения максимального потока в сети?

120. Объясните суть алгоритма построения максимального потока в сети.
121. Привести основные типы конечных автоматов. Привести функциональные схемы.
122. Объяснить понятие пути и цикла. Понятие связности.
123. Сформулировать понятие конечного автомата. Задачи анализа и синтеза автоматов.
124. Дать определение Эйлера цикла. Критерий наличия Эйлера цикла.
125. Изложить метод ветвей и границ на примере задачи коммивояжера.
126. Объяснить понятие графа. Виды графов. Степень вершины. Объединение графов.
127. Описать способы задания конечных автоматов.
128. Дать определение сети. Теорема Форда – Фалкерсона.
129. Изложить алгоритм нахождения кратчайшего пути Дейкстры. Пример.
130. Объяснить понятие дерева. Основные понятия и определения.
131. Изложить алгоритм нахождения максимального потока в сети.
132. Перечислить способы задания графов. Примеры.
133. Дать определение изоморфизма графов. Критерий изоморфизма. Пример.
134. Охарактеризовать основные понятия бинарных деревьев. Алгоритмы обхода деревьев.
135. Описать нахождение Гамильтонова цикла в графе. Теорема Дирака.
136. Изложить практическое применение бинарного дерева поиска. Алгоритм добавления
137. Объяснить понятие нагруженного графа. Определение кратчайшего пути.
138. Сформулировать правила построения дерева принятия решений. Пример.
139. Изложить алгоритм поиска минимального остовного дерева.
140. Дать определение формальной порождающей грамматики. Язык.

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины "Дискретная математика" разработан в соответствии с локальным нормативным актом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

Фонд оценочных средств дисциплины "Дискретная математика" в полном объеме представлен в виде приложения к данному РПД.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос (контроль знаний раздела учебной дисциплины)

Собеседование (самостоятельная работа)

Индивидуальные задания

Контрольные задания(выполняются на практических занятиях)

РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.

2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения, имеющихся в ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия по дисциплине "Дискретная математика" проводятся в форме лекционных и практических занятий.

На лекционных занятиях, согласно учебному плану дисциплины, обучающимся предлагается рассмотреть основные темы курса. Студенту предлагается участвовать в диалоге с преподавателем, в ходе которого могут

обсуждаться моменты, актуальные для его будущей практической деятельности; он может высказать свое мнение после сопоставления разных фактов и разнообразных точек зрения на них. К числу важнейших умений, являющихся неотъемлемой частью успешного учебного процесса, относится умение работать с различными литературными источниками, содержание которых так или иначе связано с изучаемой дисциплиной.

Подготовку к любой теме курса рекомендуется начинать с изучения презентационных материалов или учебной литературы, в которых дается систематизированное изложение материала, разъясняется смысл разных терминов и сообщается об изменениях в подходах к изучению тех или иных проблем данного курса.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине организована в следующих видах:

1. изучение теоретического материала по заданной теме;
2. анализ методов решения поставленной задачи;
3. выполнение индивидуальных заданий;
4. оценка достоверности полученных результатов;
5. отчет перед преподавателем по теоретической и практической части индивидуальной работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»**

**Факультет государственной службы и управления
Кафедра информационных технологий**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине
«Дискретная математика»

Направление подготовки
Профиль

09.03.03 Прикладная информатика
«Корпоративные информационные
системы»

Квалификация
Форма обучения

бакалавр
очная

Донецк
2025

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дискретная математика» для обучающихся 1 курса образовательной программы бакалаврата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль: «Корпоративные информационные системы») очной формы обучения

Автор,
разработчик:

старший преподаватель Е.И. Сошина

ФОС рассмотрен на заседании
кафедры

информационных технологий

Протокол заседания кафедры от

02.04.2025 г.

№ 9

Заведующий кафедрой

Н.В. Брадул

РАЗДЕЛ 1.
ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по «Дискретная математика»

1.1. Основные сведения о дисциплине

Таблица 1

Характеристика дисциплины
(сведения соответствуют разделу РПУД)

Образовательная программа	бакалавр
Направление подготовки Профиль	09.03.03 Прикладная информатика
Количество разделов учебной дисциплины	4
Часть образовательной программы	Б1.О.10
Формы текущего контроля	Индивидуальные задания, устный опрос, письменный опрос, реферат, доклад
<i>Показатели</i>	Очная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	8
Семестр	1,2
Год подготовки	2025
Общая трудоемкость (академ. часов)	288
Аудиторная контактная работа:	106
Лекционные занятия	34
Практические занятия	68
Консультации	4
Самостоятельная работа	128
Контроль	54
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	Экзамен, Экзамен

1.2. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 2

Перечень компетенций и их элементов

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные знания, методы теоретического исследования в профессиональной деятельности	Знать:	
		1. основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной деятельности	ОПК1.2 З-1
		2. основные методы использования дискретной математики при формализации прикладных задач	ОПК1.2 З-2
		3. основные методы дискретной математики для решения прикладных задач	ОПК1.2 З-3
		Уметь:	
		1. применять основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной деятельности	ОПК1.2 У-1
		2. применять приемы использования дискретной математики при формализации прикладных задач	ОПК1.2 У-2

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
		3. применять методы дискретной математики для решения прикладных задач	ОПК1.2 У-3
		Владеть:	
		1. навыками анализа информации	ОПК1.2 В-1
		2. приемами использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности	ОПК1.2 В-2
		3. методами дискретной математики для решения прикладных задач	ОПК1.2 В-3

Таблица 3

Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Теория множеств и элементы комбинаторики				
1.	Тема 1.1. Основные понятия и операции с множествами	1	ОПК1.2 3- 1;	Индивидуальная работа №1
2.	Тема 1.2. Отношения и отображения	1	ОПК1.2 3- 1;	Индивидуальная работа №1
3.	Тема 1.3.	1	ОПК1.2 В-	Индивидуальная

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
	Основные комбинаторные конфигурации		3;	работа №2
Раздел 2. Алгебра Буля				
4.	Тема 2.1. Высказывания и операции с ними	1	ОПК1.2 З- 1 ОПК1.2 У- 1 ОПК1.2 В- 1	Индивидуальная работа №3
5.	Тема 2.2. Алгебра булевых функций	1	ОПК1.2 З- 1 ОПК1.2 У- 1 ОПК1.2 В- 1 ОПК1.2 З- 2 ОПК1.2 У- 2 ОПК1.2 В- 2	Индивидуальная работа №3
6.	Тема 2.3. Формы представления булевых функций	1	ОПК1.2 З- 1 ОПК1.2 У- 1 ОПК1.2 В- 1 ОПК1.2 З- 2 ОПК1.2 У- 2 ОПК1.2 В- 2	Индивидуальная работа №3
7.	Тема 2.4. Минимизация булевых функций	1	ОПК1.2 З- 1 ОПК1.2 У- 1 ОПК1.2 В- 1 ОПК1.2 З- 2 ОПК1.2 У- 2 ОПК1.2 В- 2	Индивидуальная работа №3

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 3. Теория графов				
8.	Тема 3.1. Способы задания графов	2	ОПК1.2 З- 1 ОПК1.2 У- 1 ОПК1.2 В- 1	Индивидуальная работа №4
9.	Тема 3.2. Построение циклов и поиск путей	2	ОПК1.2 З- 1 ОПК1.2 У- 1 ОПК1.2 В- 1 ОПК1.2 З- 2 ОПК1.2 У- 2 ОПК1.2 В- 2	Индивидуальная работа №4
10.	Тема 3.3. Сети	2	ОПК1.2 З- 1 ОПК1.2 У- 1 ОПК1.2 В- 1 ОПК1.2 З- 2 ОПК1.2 У- 2 ОПК1.2 В- 2	Индивидуальная работа №4
11.	Тема 3.4 Деревья и их применение	2	ОПК1.2 З- 1 ОПК1.2 У- 1 ОПК1.2 В- 1 ОПК1.2 З- 2 ОПК1.2 У- 2 ОПК1.2 В- 2 ОПК1.2 З- 3 ОПК1.2 У- 3 ОПК1.2 В- 3	Индивидуальная работа №4
Раздел 4. Основы теории автоматов				
12.	Тема 4.1. Определение конечных автоматов	2	ОПК1.2 З- 1 ОПК1.2 У- 1 ОПК1.2 В- 1 ОПК1.2 З- 2 ОПК1.2 У- 2 ОПК1.2 В- 2 ОПК1.2 З- 3 ОПК1.2 У- 3 ОПК1.2 В- 3	Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины)

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
13.	Тема 4.2. Способы задания автоматов	2	ОПК1.2 З- 1 ОПК1.2 У- 1 ОПК1.2 В- 1 ОПК1.2 З- 2 ОПК1.2 У- 2 ОПК1.2 В- 2 ОПК1.2 З- 3 ОПК1.2 У- 3 ОПК1.2 В- 3	Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины)

РАЗДЕЛ 2

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Дискретная математика»

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной работой) обучающихся.

В условиях балльно-рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания используются в качестве показателя текущего рейтинга обучающегося. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины.

Таблица 2.1

Распределение баллов по видам учебной деятельности
(балльно-рейтинговая система)

Семестр 1

Сумма баллов по разделу	Раздел 1		Раздел 2		Сумма баллов за дисциплину 100	
Темы	Т.1.1-1.3	Контроль знаний раздела учебной дисциплины - 5	Т. 2.1 - 2.4	Контроль знаний раздела учебной дисциплины - 5		
Виды работ:						
Лекции	-		-			-
Практические занятия (тестовые задания)	15		15			15
Индивидуальные задания	10		10			10
Самостоятельная работа	15		25			25
Сумма баллов	40		50			50

Семестр 2

Сумма баллов по разделу	Раздел 3		Раздел 4		Сумма баллов за дисциплину 100	
Темы	Т.3.1-3.4	Контроль знаний раздела учебной дисциплины - 5	Т. 4.1 -4.2	Контроль знаний раздела учебной дисциплины - 5		
Виды работ:						
Лекции	-		-			
Практические занятия (тестовые задания)	15		15			
Индивидуальные задания	10		10			
Самостоятельная работа	25		15			
Сумма баллов	50		40			

2.1. Рекомендации по оцениванию индивидуальных заданий обучающихся

Максимальное количество баллов*	Критерии
Отлично	Выставляется обучающемуся: если выполнены все пункты работы самостоятельно, без ошибок, если

	предложен более рациональный алгоритм решения задачи.
Хорошо	Выставляется обучающемуся: если самостоятельно выполнены все пункты работы, допущены незначительные ошибки, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.
Удовлетворительно	Выставляется обучающемуся: если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы, допущены грубые ошибки.
Неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся: если с помощью преподавателя выполнены не все пункты работы, допущены грубые ошибки.

* Представлено в таблице 2.1.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

Раздел 1. Теория множеств и элементы комбинаторики

Темы 1.1 -1.2

Индивидуальное задание № 1

Задание 1

Для универсального множества $U = \{-5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5\}$, множества A , заданного списком, и для B , являющегося множеством корней уравнения $x^4 + \alpha x^3 + \beta x^2 + \gamma x + \delta = 0$.

1. Найти множества: $A \cup B, B \cap A, A \setminus B, B \setminus A, A \Delta B, \bar{B}, C = (A \Delta B) \Delta A$.
2. Выяснить, какая из пяти возможностей выполняется для множеств A и C : $A \subset C$, или $C \subset A$, или $A = C$, или $A \cap C = \emptyset$, или $A \oslash B$.
3. Найти 2^B и $|2^B|$.

A	α	β	γ	δ
-1,1,4,3	1	-12	-28	-16

Задание 2.

Пусть A, B и C – множества точек плоскости, координаты которых удовлетворяют условиям α, β и γ соответственно. Изобразить в системе координат xOy множество D , полученное из множеств A, B и C по формуле δ .

№	Условия	
1	α	$x^2 + y^2 - 6y \leq 0$
	β	$y + x^2 + 1 \geq 0$
	γ	$ x \leq 6; -3 \leq y \leq -2$
	δ	$(A \cup B) \Delta C$

Задание 3.

1. Проверить справедливость равенства α для множеств $A = \{1, 2\}$, $B = \{2, 3\}$, $C = \{1, 3\}$.
2. Выяснить, верно ли равенство α для произвольных A, B, C .
 $A \times C = (A \times (C \setminus B)) \cup (A \times (C \cap B))$

Тема 1.3

Индивидуальное задание № 2

1. Сколькими способами из колоды карт в 36 листов можно выбрать неупорядоченный набор из 5 карт так, чтобы в этом наборе было бы точно:
1 король, 2 дамы, 1 пиковая карта.
2. Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова α ?

α	Условие
атаман	согласные идут в алфавитном порядке, но буквы «а» не стоят рядом

3. Найти наибольший член разложения бинома $(a + b)^n$

a	b	n
$\sqrt{5}$	3	17

4. Сколькими способами можно распределить 11 различных открыток:
 - а. в 5 неразличимых конвертов, если все конверты не пусты;
 - б. в 5 неразличимых конвертов, если допускаются пустые конверты;
 - в. в 5 различных конвертов, если все конверты не пусты;
 - г. в 5 различных конвертов, если допускаются пустые конверты.

Раздел 3. Теория графов

Темы 1.1 -1.2

Индивидуальное задание № 1

Менеджер рекламного агентства разрабатывает план быстрой доставки рекламных проспектов фирмам-клиентам. Построен граф, вершина 1 которого отвечает рекламному агентству, а вершины 2-7 - клиентам.

Определить кратчайшие расстояния от начальной вершины ко всем остальным вершинам.

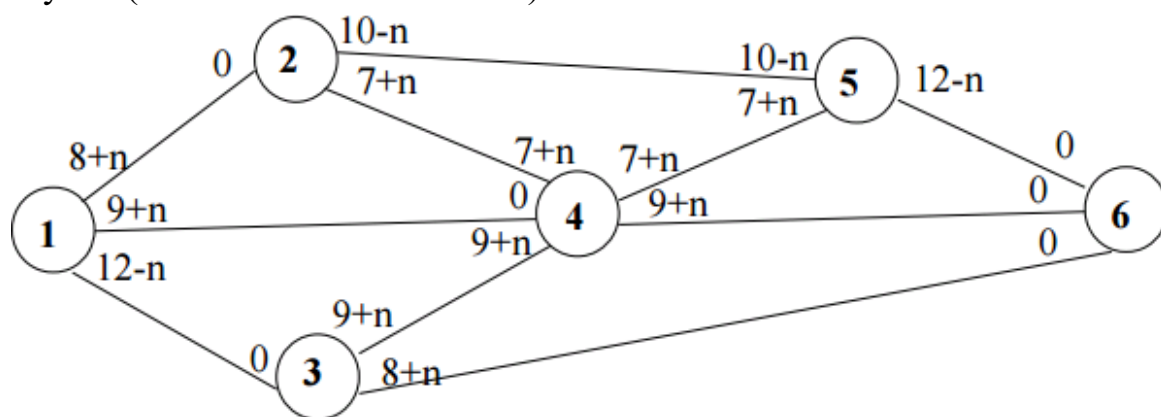
Ребро	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,5)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(4,6)	(5,6)	(5,7)	(6,7)
Длина	10	12	8	4	7	7	4	5	8	4	5	3

Темы 1.3 – 1.4

Индивидуальное задание № 2

(Число n – номер варианта студента по списку в журнале)

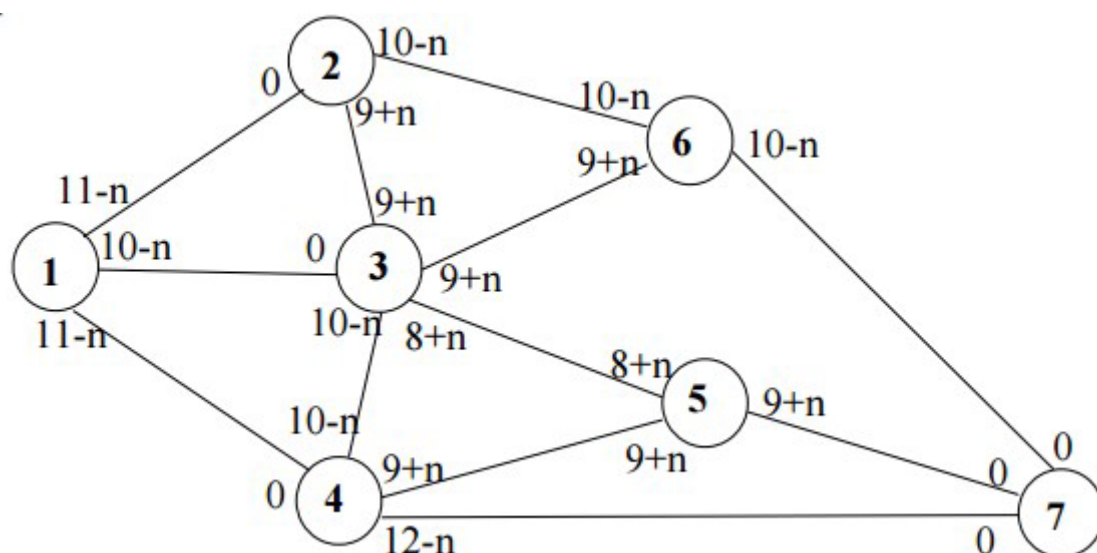
Задача № 1. Система автодорог, проходящих через Одесскую область, может обеспечить пропускные способности, показанные на приводимом ниже рисунке (тысячи автомашин в час).



- 1) Каков максимальный поток через эту систему (тыс. автомашин в час)?
- 2) Сколько автомашин в час должно проехать по дороге 5-6 чтобы обеспечить максимальный поток?

Задача №2. Телефонная компания использует подземную кабельную сеть линии связи для обеспечения качественной аудио связи между большими городами (узлы 1 и 7 сети). Переговоры осуществляются через серию кабельных линий и соединяющие их узлы сети, как это показано на рисунке. На нем показано также число телефонных переговоров (тыс.), которое допускается одновременно в любой точке времени.

- 1) Каково максимальное число телефонных переговоров между двумя городами, которое может быть допущено одновременно (тыс.шт.)?
- 2) Какое число телефонных переговоров должно обеспечиваться кабелем 4- 7?



2.2. Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля усвоения пройденного материала и определения уровня подготовленности обучающихся к изучению новой темы в начале практического занятия преподавателем проводится индивидуальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;
- 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности;

Оценка «хорошо» – ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает одна-две ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» – ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Вопросы для подготовки к индивидуальному устному опросу по темам дисциплины
Раздел 1. Теория множеств и элементы комбинаторики	
Тема 1.1. Основные понятия и	1. Сколько одинаковых элементов может содержаться в одном множестве?

операции с множествами	2. Если название города состоит из множества букв алфавита, то какова мощность множества для города Енакиево? 3. Какой из способов определения множеств используется при переключке студентов группы? 4. Какие множества считаются равными? Приведите примеры. 5. Определите пересечение простых и нечетных чисел на отрезке от $[1; 10]$. 6. Дайте определение симметрической разности. Как вы думаете, почему она называется симметрической? 7. Нарисуйте диаграмму Эйлера для дополнения. 8. Какие операции над множествами применяются в формуле включений и исключений? 9. Если составить футбольную команду (множество) из студентов факультета, то при каких условиях семейство групп факультета будет покрытием или разбиением? 10. Какие из законов алгебры подмножеств не совпадают по смыслу с законами алгебры, которую вы изучали в школе? 11. Какой из законов алгебры подмножеств позволяет перейти от пересечения множеств к их объединению? 12. Сформулируйте дистрибутивный закон алгебры подмножеств. 13. Что такое булеан? Сформулируйте теорему о мощности булеана. 14. Что будет являться дополнением к пустому множеству?
Тема 1.2. Отношения и отображения	1. Чем отличается упорядоченная пара объектов от множества? 2. Если одно из множеств содержит четыре дисциплины, а второе – экзаменационные оценки, то как найти их прямое произведение? 3. Что называется степенью множества? 4. Как вычислить мощность прямого произведения из вопроса номер 2? 5. Дайте определение бинарного отношения. 6. Какое отношение называется тождественным? 7. Где находят применение многомерные отношения? 8. Приведите пример композиции двух отношений. 9. Какое отношение называется рефлексивным? 10. Какое отношение называется симметричным? 11. Объясните, как построить замыкание отношения относительно некоторого свойства?

	12. Какое отношение называется отношением эквивалентности? 13. Какое отношение называется отношением частичного порядка? 14. Дайте определение функции. Какая функция называется тотальной? 15. Как называется функция, значения которой не повторяются? 16. Дайте определение биекции. 17. Сформулируйте правило суммы. Приведите примеры. 18. Сформулируйте правило произведения. Приведите примеры. 19. Чем отличается упорядоченная выборка от неупорядоченной? 20. Как называется выборка, где один элемент может встретиться несколько раз? 21. Является ли сочетание с повторениями множеством? Почему?
Тема 1.3. Основные комбинаторные конфигурации	1. Сколькими способами можно разместить 5 человек за столом, на котором поставлено 5 приборов? 2. Как подсчитать количество трехзначных чисел, используя формулы комбинаторики? 3. Почему коэффициенты C_{np} называют биномиальными? 4. Сформулируйте понятие перестановки из n элементов. Приведите примеры. 5. Какую перестановку называют инверсией? 6. Как перестановку можно использовать в алгоритмах сортировки? 7. Запишите по памяти биномиальную теорему. 8. Как можно использовать треугольник Паскаля? 9. Запишите полиномиальную теорему для случая трех переменных
Раздел 2. Алгебра Буля	
Тема 2.1. Высказывания и операции с ними	1. Какая переменная называется индивидуальной или предметной? 2. Как называется мысленное отражение объективной связи между предметами? 3. Какое высказывание называется простым? 4. Какую роль в формальном языке играют логические операции? 5. Какое множество называется булевым?

	6. Приведите примеры истинных и ложных высказываний. 7. Что называется дизъюнкцией двух высказываний? 8. Что называется конъюнкцией двух высказываний? 9. Постройте таблицу истинности для операции импликации. 10. Какая операция равносильна отрицанию конъюнкции двух высказываний? 11. Дайте определение тавтологии? 12. Что является отрицанием любой тавтологии?
Тема 2.2. Алгебра булевых функций	1. Назовите область значений булевой функции? 2. Что является областью определения булевой функции? 3. Какие наборы называются соседними, а какие противоположными? 4. От чего зависит количество строк таблицы булевой функции? 5. Какая переменная булевой функции называется существенной? 6. Перечислите унарные элементарные функции. 7. Дайте определение суперпозиции функций. 8. Какое выражение можно назвать формулой, подформулой? 9. Какой приоритет операций используют для уменьшения количества скобок в формулах? 10. Как называются формулы, реализующие равные булевы функции? 11. Перечислите законы алгебры Буля. 12. Какие операции входят в законы алгебры Жегалкина? 13. Возможен ли переход от алгебры Буля к алгебре Жегалкина и наоборот? Каким образом? 14. В чем заключается принцип двойственности? Приведите примеры.
Тема 2.3. Формы представления булевых функций	1. Какое выражение называется элементарной конъюнкцией? 2. Как называют конъюнкцию, имеющую ранг, равный нулю? 3. Могут ли в дизъюнктивной нормальной форме присутствовать конъюнкции с нулевым рангом? 4. Перечислите законы алгебры, которые используются для упрощения выражений. 5. Может ли функция иметь несколько дизъюнктивных нормальных форм? 6. Какая ДНФ называется совершенной ДНФ? 7. Какое выражение называют элементарной дизъюнкцией? 8. Как называют конъюнкцию различных элементарных дизъюнкций?

	элементарных дизъюнкций? 9. Дайте определение совершенной конъюнктивной нормальной формы. 10. Какую элементарную конъюнкцию называют монотонной? 11. Что является степенью полинома Жегалкина? 12. Как можно получить полином Жегалкина из любой формулы? 13. Перечислите методы построения полинома Жегалкина. 14. Какое свойство полинома Жегалкина используют для нахождения существенных переменных?
Тема 2.4. Минимизация булевых функций	1. Что называется минимизацией булевой функции? 2. Какая дизъюнктивная нормальная форма называется минимальной? 3. Дайте определение импликанты булевой функции. 4. Сформулируйте теорему о связи между минимальной и сокращенной ДНФ. 5. Какими свойствами обладает тупиковая ДНФ? 6. Перечислите этапы отыскания минимальной ДНФ. 7. В каком методе применяется формула неполного склеивания? 8. В каком случае для построения сокращенной ДНФ применяют метод Блейка? 9. В каком случае для построения сокращенной ДНФ применяют метод Нельсона? 10. Перечислите свойства сокращенной ДНФ. 11. Какими методами можно отыскать минимальную КНФ?
Раздел 3. Теория графов	
Тема 3.1 Способы задания графов	1. Как соединены вершины в простом графе? 2. Какой граф называют мультиграфом? 3. Чем отличается ориентированный граф от неориентированного? 4. Чем отличается понятие смежности от инцидентности? Приведите примеры. 5. Как вычислить сумму степеней вершин в неориентированном графе? 6. Может ли подграф содержать столько же вершин, что и граф? 7. Какой вид графа называют индуцированным? 8. Перечислите способы задания графов 9. Какой путь в графе называется цепью?

	10. Как называется путь, соединяющий вершину саму с собой? 11. Дайте определение связного неориентированного графа. Чем отличается цикл от контура?
Тема 3.2. Построение циклов и поиск путей	1. Приведите пример изоморфных графов. 2. Сформулируйте критерий изоморфности графов. 3. Перечислите свойства инвариантные относительно изоморфизма. 4. Какую задачу решал швейцарский математик Эйлер? Решил ли он её? 5. Какой цикл называют эйлеровым? 6. Сформулируйте критерий существования эйлерового цикла в графе? 7. Какой вид графа имеет эйлеров путь, но не имеет эйлерового цикла? 8. Какую задачу решал ирландский математик Гамильтон? Получено ли решение? 9. Дайте определение гамильтонового пути и гамильтонового цикла. 10. Сформулируйте достаточное условие существования гамильтонового цикла? 11. Какой граф называют взвешенным? 12. Как отыскать кратчайший путь в графе? Кто разработал алгоритм его поиска? Чем отличается алгоритм Флойда от алгоритма Дейкстры?
Тема 3.3. Сети	1. Какой граф называется сетью? 2. Когда говорят, что в сети задан поток? 3. Как определяется пропускная способность сети? 4. Может ли дуга сети иметь отрицательную пропускную способность? 5. Чему равняется сумма потоков по всем дугам, входящим в вершину сети? 6. Что называется величиной потока в сети? 7. Дайте определение разреза сети. 8. Сколько разрезов может иметь сеть? 9. Что является пропускной способностью разреза сети? 10. Сформулируйте теорему Форда - Фалкерсона. 11. Когда впервые был предложен метод построения максимального потока в сети? Объясните суть алгоритма построения максимального потока в сети

Тема 3.4. Деревья и их применение	1. Какой граф называется деревом? 2. Может ли дерево иметь циклы? 3. Какое дерево называется остовным? 4. Объясните алгоритм построения минимального остовного дерева на примере. 5. По каким правилам строится генеалогическое дерево? 6. Какие вершины дерева называют сыновьями? 7. Какие деревья называются бинарными и где они применяются? 8. Как вычислить глубину вершины дерева с корнем? 9. Сформулируйте понятие неориентированного леса. 10. При решении каких задач применяется дерево принятия решений? 11. Перечислите основные правила построения дерева принятия решения. Как вычисляется ожидаемая стоимостная оценка и для чего она служит?
Раздел 4. Основы теории автоматов	
Тема 4.1. Определение конечных автоматов	1. Объясните принцип действия автомата. 2. Где находят применение автоматные модели? 3. На каком этапе изучают поведение автомата при различных возмущающих воздействиях? 4. На каком этапе создают сеть из элементарных автоматов, эквивалентную абстрактному автомату? 5. Как выглядит схема абстрактного автомата? 6. Какую зависимость определяет функция переходов? 7. Каким образом классифицируются конечные автоматы по способу формирования функции выхода? 8. Что является характерной особенностью автомата Мили? 9. Изобразите функциональную схему автомата Мили. 10. Что является характерной особенностью автомата Мура? 11. Изобразите функциональную схему автомата Мили.
	12. Что получается в результате объединения автоматов Мили и Мура? 13. Какие автоматы называют порождающими или автономными? 14. Изобразите функциональную схему распознающего автомата. 15. Объясните принцип действия комбинационного автомата.

Тема 4.2. Способы задания автоматов	1. Сформулируйте определение конечного автомата с выходом. 2. Какие элементы содержит автоматная таблица? 3. Что представляет собой диаграмма состояний? 4. Какое соответствие называют автоматным отображением или автоматным оператором? 5. Перечислите свойства автоматного отображения. 6. В чем заключается принцип действия автомата единичной задержки? 7. Дайте определение конечного автомата без выхода. 8. Чем отличаются диаграммы состояний автоматов без выхода от автоматов с выходом? 9. Какие конечные автоматы называют эквивалентными? 10. Чем отличается детерминированный конечный автомат от недетерминированного? 11. Какое множество слов называют замыканием Клини? 12. Какие множества слов называют регулярными? 13. Сформулируйте теорему Клини о регулярном множестве. 14. В чем заключается связь между регулярными множествами и регулярными грамматиками?
--	--

2.3. Рекомендации по оцениванию результатов тестовых заданий обучающихся

В завершении изучения каждого раздела дисциплины проводится тестирование (контроль знаний по разделу).

Критерии оценивания. Уровень выполнения текущих тестовых заданий оценивается в баллах. Максимальное количество баллов по тестовым заданиям представлено в таблице 2.1.

Тестовые задания представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке тестовых заданий в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые тестовые задания, разработанные для изучения дисциплины «Дискретная математика».

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

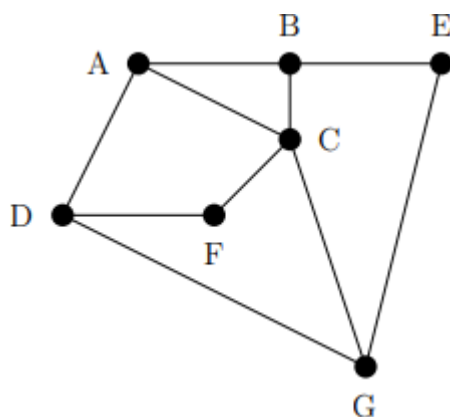
Раздел 2. Алгебра Буля Тема 2.4.

Тестовые задания Вариант 1

1. Построить таблицу истинности для заданной функции
$$f(x, y, z) = x \rightarrow y \wedge z \leftrightarrow x + \bar{z}$$
2. С помощью эквивалентных преобразований привести к ДНФ формулу:
$$(x \vee yz)(x \vee z)$$
3. Используя таблицу истинности построить СДНФ

Раздел 4. Теория графов Темы 1.1 – 1.2 Тестовые задания Вариант 1

Неориентированный граф задан в виде рисунка и в виде таблицы. Установите соответствие между вершинами этих представлений графа.



	1	2	3	4	5	6	7
1					1	1	
2				1	1		1
3				1			1
4		1	1		1	1	
5	1	1		1			
6	1			1			1
7		1	1			1	

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (экзамен)

№ п/п	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции или ее элементов
----------	--------------------------------	---

Раздел 1. Тема 1.1. Основные понятия и операции с множествами		
1.	Вопросы к экзамену: 1-4	ОПК 6 3-1, У-1, В-1
Раздел 1. Тема 1.2 Отношения и отображения		
2.	Вопросы к экзамену: 5-7	ОПК 6 3-1,2; У-1,2, В-1,2
Раздел 1. Тема 1.3. Основные комбинаторные конфигурации		
3.	Вопросы к экзамену: 8-13	ОПК 6 3-1,2; У-1,2, В-1,2
Раздел 2. Тема 2.1. Высказывания и операции с ними		
4.	Вопросы к экзамену: 14-16	ОПК 6 3-1-3; У-1-3; В-1-3
Раздел 2. Тема 2.2. Алгебра булевых функций		
5.	Вопросы к экзамену: 17-20	ОПК 6 3-1-3; У-1-3; В-1-3
Раздел 2. Тема 2.3. Формы представления булевых функций		
6.	Вопросы к экзамену: 21-26	ОПК 6 3-1-3; У-1-3; В-1-3
Раздел 2. Тема 2.4. Минимизация булевых функций		
7.	Вопросы к экзамену: 27-30	ОПК 6 3-1-3; У-1-3; В-1-3
Раздел 3. Тема 3.1. Способы задания графов		
8	Вопросы к экзамену: 31-32	ОПК 6 3-1, У-1, В-1
Раздел 3. Тема 3.2 Построение циклов и поиск путей		
9.	Вопросы к экзамену: 33-37	ОПК 6 3-1,2; У-1,2, В-1,2
Раздел 3. Тема 3.3. Сети		
10.	Вопросы к экзамену: 38-42	ОПК 6 3-1,2; У-1,2, В-1,2
Раздел 3. Тема 3.4. Деревья и их применение		
11.	Вопросы к экзамену: 43-48	ОПК 6 3-1-3; У-1-3; В-1-3
Раздел 4. Тема 4.1. Определение конечных автоматов		
12.	Вопросы к экзамену: 49-54	ОПК 6 3-1-3; У-1-3; В-1-3
Раздел 4. Тема 4.2. Способы задания автоматов		
13.	Вопросы к экзамену: 55-58	ОПК 6 3-1-3; У-1-3; В-1-3

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Дать определение множества. Способы задания множеств. Примеры.
2. Перечислить операции над множествами.
3. Диаграммы Эйлера. Формула включений - исключений.
4. Определить прямое произведение множеств. Бинарное отношение. Пример.
5. Описать свойства отношений. Замыкание отношения. Отношение эквивалентности.
6. Дать определение функции. Инъекция, сюръекция и биекция.
7. Объяснить понятие композиции функций. Принцип Дирихле. Пример.
8. Основные правила комбинаторики.
9. Размещения и сочетания.
10. Перестановки и подстановки.
11. Бином Ньютона.

12. Свойства биномиальных коэффициентов.
13. Полиномиальная теорема.
14. Высказывания. Основные понятия.
15. Операции над высказываниями.
16. Формулы алгебры высказываний.
17. Понятие булевой функции.
18. Аналитический метод представления булевых функций.
19. Законы алгебры Буля и Жегалкина.
20. Принцип двойственности. Приведите примеры.
21. Функционально полные системы
22. Замкнутые классы
23. Критерий функциональной полноты
24. Дизъюнктивные нормальные формы.
25. Конъюнктивные нормальные формы.
26. Привести определение полинома Жегалкина. Методы его построения.
27. Дать определение ДНФ. Определение СДНФ. Привести примеры.
28. Построение тупиковых ДНФ.
29. Метод карт Карно построения минимальных ДНФ.
30. Реализация булевых функций схемами из функциональных элементов.
31. Способы задания графов.
32. Пути и циклы, связность.
33. Изоморфизм графов.
34. Эйлеров цикл в графе.
35. Алгоритм Флери построения эйлеревого цикла.
36. Гамильтонов цикл в графе.
37. Взвешенные графы и алгоритмы поиска кратчайших путей.
38. Поиск в глубину в простом связанном графе.
39. Поиск в ширь в простом связанном графе.
40. Планы графы.
41. Понятие о сети.
42. Построение максимального потока в сети.
43. Основные понятия и определения дерева.
44. Алгоритм поиска минимального остовного дерева.
45. Дерево решений.
46. Рекурсия.
47. Обход деревьев.
48. Бинарное дерево поиска.
49. Формальные языки
50. Формальные порождающие грамматики
51. Типы грамматик
52. Теория автоматов
53. Абстрактный автомат
54. Типы конечных автоматов

- 55.Конечные автоматы с выходом
- 56.Конечные автоматы без выхода
- 57.Замыкание Клини
- 58.Регулярные выражения

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль «Корпоративные информационные системы»

Кафедра информационных технологий

Дисциплина «Дискретная математика»

Курс 1 Семестр 1 Форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Теоретические вопросы.

1. Дать определение множества. Способы задания множеств. Примеры.
2. Аналитический метод представления булевых функций.

Практическое задание:

Практическое задание. Преобразовать ДНФ $\bar{x} \bar{z} \vee \bar{x} yz$ в совершенную.

Экзаменатор: _____

Утверждено на заседании кафедры «_____» _____ 20__ г. (протокол

№ _____ от «_____» _____ 20__ г.)

Зав.кафедрой: _____

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль «Корпоративные информационные системы»

Кафедра информационных технологий

Дисциплина «Дискретная математика»

Курс 1 Семестр 2 Форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Теоретические вопросы.

1. Объяснить понятие пути и цикла. Понятие связности.
2. Объяснить понятие о сети. Привести примеры.

Практическое задание:

Практическое задание. Постройте граф отношения " $x+y \leq 7$ " на множестве $M=\{1,2,3,4,5,6\}$. Определите его свойства.

Экзаменатор: _____

Утверждено на заседании кафедры «_____» _____ 20__ г. (протокол

№ _____ от «_____» _____ 20__ г.)

Зав.кафедрой: _____