

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ЛОГИКИ**

**«общепрофессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением
технологий искусственного интеллекта**

Квалификация: Специалист по работе с искусственным интеллектом

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «24» декабря 2024г. № 1025

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик (и):

преподаватель отделения №2 «Информационных технологий и транспорта»

Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Елена Александровна Васильева

преподаватель отделения №2 «Информационных технологий и транспорта»

Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Светлана Владимировна Меркулова

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией

«Информатики и вычислительной техники»

Председатель Т.Б. Ремез

Протокол № 5.1 от «11» февраля 2026г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «18» февраля 2026г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	4
1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части.....	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1 Трудоемкость освоения дисциплины	6
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	7
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий	10
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
3.1 Материально-техническое обеспечение	13
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы.....	13
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	13
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
4.1 Текущий контроль	15
4.2 Промежуточная аттестация	16
Приложение 1	20
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	20

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование базовых представлений о принципах и методах дискретной математики, развитие логического и аналитического мышления, изучение основ математической логики для решения задач в области информационных технологий, а также формирование навыков использования дискретных структур для моделирования и анализа реальных процессов.

Дисциплина «Дискретная математика с элементами математической логики» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 3.3. Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППССЗ.

Требования к результатам освоения дисциплины

Индекс и наименование ОК, ПК	Результаты освоения	
	Умеет	Знает
ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	Уд 1 применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.	Зд 1 основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. Зд 2 формулы алгебры высказываний. Зд 5 основные принципы теории множеств.
ПК 3.3. Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта	Уд 2 формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	Зд 3 методы минимизации алгебраических преобразований. Зд 4 основы языка и алгебры предикатов.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;	Зо 01.02 алгоритмы и методы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
ПК 1.1	Уд 1 применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. Зд 1 основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. Зд 2 формулы алгебры высказываний; Зд 3 методы минимизации алгебраических преобразований	Тема 1.2. Булева алгебра	6	Углубление практических навыков применения булевой алгебры при разработке программных модулей для систем ИИ
ПК 1.1	Уд 1 применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. Зд 1 основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.	Тема 2.1. Основные понятия алгоритмов	6	Расширение практики работы со структурами данных, используемыми в алгоритмах машинного обучения
		Тема 2.2. Поиск и сортировка	6	Углубление навыков оценки сложности и реализации алгоритмов, применяемых в системах обработки данных для ИИ
ПК 3.3	Уд 2 формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. Зд 4 основы языка и алгебры предикатов.	Тема 3.1. Логические высказывания и предикаты	4	Формирование навыков формализации условий для подготовки и калибровки моделей искусственного интеллекта
ПК 3.3	Уд 2 формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. Зд 2 формулы алгебры высказываний.	Тема 3.2. Теория графов	6	Расширение практики применения графовых алгоритмов для моделирования данных в задачах обучения моделей ИИ
ПК 1.1	Уд 1 применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. Зд 1 основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. Зд 5 основные принципы теории множеств.	Тема 4.1. Основы комбинаторики	6	Углубление навыков использования комбинаторных методов при разработке алгоритмов для машинного обучения
Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части			34	

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
теоретические занятия (лекции, уроки)	58	
практические занятия	42	22
лабораторные занятия	Не предусмотрено	
самостоятельная работа	6	
промежуточная аттестация	Не предусмотрено	
Форма промежуточной аттестации – <i>зачет с оценкой</i>		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы дискретной математики		32/0		
Тема 1.1. Множества и операции над ними	Содержание	14/0		
	Определение множества, подмножества. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Кардинальные числа.	8/0	ПК 1.1 ОК 01	Зд 1 Зо 01.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/0		
	Практическая работа №1. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение.	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	Практическая работа №2. Построение диаграмм Венна для множества и подмножества.	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	Практическая работа №3. Кардинальные числа: вычисление мощностей множеств.	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
Тема 1.2. Булева алгебра	Содержание	18/0		
	Булевы переменные и логические операции (AND, OR, NOT). Законы булевой алгебры. Применение булевой алгебры в программировании и ИИ.	10/0	ПК 1.1 ОК 01	Зд 1 Зо 01.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/0		
	Практическая работа №4. Построение таблиц истинности для логических операций (AND, OR, NOT).	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	Практическая работа №5. Применение законов булевой алгебры для упрощения логических выражений.	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	Практическая работа №6. Применение булевой алгебры в программировании: реализация логических операций в коде.	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Индивидуальное домашнее задание по теме «Булева алгебра»</i>	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01; Зд 1; Зо 01.02

Раздел 2. Алгоритмы и их сложность		32/12		
Тема 2.1. Основные понятия алгоритмов	Содержание	16/6		
	Определение алгоритма. Основные структуры данных: массивы, списки, очереди, деревья, графы. Время выполнения алгоритмов: сложность $O(n)$.	10/0	ПК 1.1 ОК 01	Зд 1 Зо 01.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6		
	Практическая работа №7. Оценка времени выполнения алгоритмов: вычисление сложности $O(n)$.	2/2	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	Практическая работа №8. Реализация и анализ базовых структур данных: массивы, списки, очереди, деревья.	2/2	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	Практическая работа №9. Построение и анализ графов в представлении «список смежности».	2/2	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
Тема 2.2. Поиск и сортировка	Содержание	16/6		
	Алгоритмы сортировки (пузырьковая, быстрая, слиянием). Алгоритмы поиска (линейный поиск, бинарный поиск). Сравнение сложности алгоритмов.	8/0	ПК 1.1 ОК 01	Зд 1 Зо 01.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6		
	Практическая работа №10. Реализация алгоритмов сортировки: пузырьковая сортировка, быстрая сортировка, сортировка слиянием.	2/2	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	Практическая работа №11. Сравнение времени выполнения различных алгоритмов сортировки.	2/2	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	Практическая работа №12. Реализация и анализ линейного и бинарного поиска в массивах.	2/2	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Разработка алгоритмов для машинного обучения</i>	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1; Уо 01.01; Зд 1; Зо 01.02
Раздел 3. Математическая логика и графы		32/10		
Тема 3.1. Логические высказывания и предикаты	Содержание	14/4		
	Логические операторы: И, ИЛИ, НЕ. Формальные высказывания и предикаты. Примеры логических утверждений в анализе данных.	8/0	ПК 3.3 ОК 01	Зд 2 Зо 01.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/4		
	Практическая работа №13. Построение таблиц истинности для	2/0	ПК 3.3	Уд 2

	логических высказываний.		ОК 01	Уо 01.01
	Практическая работа №14. Формализация предикатов для описания условий в задачах анализа данных.	2/2	ПК 3.3 ОК 01	Уд 2 Уо 01.01
	Практическая работа №15. Применение предикатов в программировании для обработки данных.	2/2	ПК 3.3 ОК 01	Уд 2 Уо 01.01
Тема 3.2. Теория графов	Содержание	18/6		
	Понятие графа, вершины, рёбра. Типы графов: ориентированные, неориентированные. Алгоритмы на графах: поиск в глубину, поиск в ширину.	10/0	ПК 3.3 ОК 01	Зд 2 Зо 01.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6		
	Практическая работа №16. Построение графов: ориентированные и неориентированные графы.	2/2	ПК 3.3 ОК 01	Уд 2 Уо 01.01
	Практическая работа №17. Реализация алгоритмов поиска в глубину (DFS) и поиска в ширину (BFS) на графах.	2/2	ПК 3.3 ОК 01	Уд 2 Уо 01.01
	Практическая работа №18. Применение графов для моделирования реальных сетей и анализа данных.	2/2	ПК 3.3 ОК 01	Уд 2 Уо 01.01
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>	2/0	ПК 3.3 ОК 01	Зд 2; Зо 01.02; Уд 2; Уо 01.01
Раздел 4. Комбинаторика		10/0		
Тема 4.1. Основы комбинаторики	Содержание	10/0		
	Перестановки, сочетания, размещения. Основные формулы комбинаторики. Применение комбинаторики для анализа данных.	4/0	ПК 1.1 ОК 01	Зд 1 Зо 01.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/0		
	Практическая работа №19. Решение задач на перестановки, сочетания и размещения.	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	Практическая работа №20. Применение формул комбинаторики для анализа данных.	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
	Практическая работа №21. Построение деревьев решений с использованием комбинаторных методов.	2/0	ПК 1.1 ОК 01	Уд 1 Уо 01.01
Всего		106/22		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание), например «>» или «<»	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Раздел 1. Основы дискретной математики		
Практические занятия		
Практическая работа №1. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение.	Формирование умений выполнять операции объединения, пересечения и дополнения множеств, решать задачи с использованием теоретико-множественных операций	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №2. Построение диаграмм Венна для множества и подмножества.	Формирование умений визуализировать множества и их отношения с помощью диаграмм Венна	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №3. Кардинальные числа: вычисление мощностей множеств.	Формирование умений определять мощность конечных и бесконечных множеств	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №4. Построение таблиц истинности для логических операций (AND, OR, NOT).	Формирование умений строить таблицы истинности для логических выражений	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №5. Применение законов булевой алгебры для упрощения логических выражений.	Формирование умений упрощать логические выражения с использованием законов булевой алгебры	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №6. Применение булевой алгебры в программировании: реализация логических операций в коде.	Формирование умений реализовывать логические операции в программном коде на языке Python	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, среда программирования Python (PyCharm/VS Code), интерактивная доска/проектор
Раздел 2. Алгоритмы и их сложность		
Практические занятия		
Практическая работа №7. Оценка времени выполнения алгоритмов: вычисление сложности $O(n)$.	Формирование умений анализировать временную сложность алгоритмов и определять асимптотические оценки	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, среда программирования Python

		(PyCharm/VS Code), интерактивная доска/проектор
Практическая работа №8. Реализация и анализ базовых структур данных: массивы, списки, очереди, деревья.	Формирование умений реализовывать и применять основные структуры данных в программировании	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №9. Построение и анализ графов в представлении «список смежности».	Формирование умений представлять графы в виде списков смежности и выполнять операции над ними	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №10. Реализация алгоритмов сортировки: пузырьковая, быстрая, слиянием.	Формирование умений реализовывать и сравнивать алгоритмы сортировки для задач машинного обучения	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №11. Сравнение времени выполнения различных алгоритмов сортировки.	Формирование умений проводить экспериментальный анализ производительности алгоритмов	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №12. Реализация и анализ линейного и бинарного поиска в массивах.	Формирование умений реализовывать алгоритмы поиска и оценивать их эффективность	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Раздел 3. Математическая логика и графы		
Практические занятия		
Практическая работа №13. Построение таблиц истинности для логических высказываний.	Формирование умений формализовать логические высказывания и строить таблицы истинности	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №14. Формализация предикатов для описания условий в задачах анализа данных.	Формирование умений описывать условия выборки и фильтрации данных с помощью предикатов	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №15. Применение предикатов в программировании для обработки данных.	Формирование умений реализовывать предикатные функции для обработки и фильтрации данных в Python	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №16. Построение графов: ориентированные и неориентированные графы.	Формирование умений строить и визуализировать графы различных типов	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №17. Реализация алгоритмов поиска в глубину (DFS) и поиска в ширину (BFS) на графах.	Формирование умений реализовывать алгоритмы обхода графов для анализа структур данных	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, пакет офисных программ, среда программирования Python

		(PyCharm/VS Code), интерактивная доска/проектор
Практическая работа №18. Применение графов для моделирования реальных сетей и анализа данных.	Формирование умений применять теорию графов для моделирования нейронных сетей и анализа данных	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, интерактивная доска/проектор
Раздел 4. Комбинаторика		
Практические занятия		
Практическая работа №19. Решение задач на перестановки, сочетания и размещения.	Формирование умений применять формулы комбинаторики для решения задач подсчёта вариантов	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №20. Применение формул комбинаторики для анализа данных.	Формирование умений использовать комбинаторные методы для оценки пространства признаков в задачах ИИ	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, интерактивная доска/проектор
Практическая работа №21. Построение деревьев решений с использованием комбинаторных методов.	Формирование умений строить деревья решений для классификации данных	Персональные компьютеры с ОС Windows/Linux, интерактивная доска/проектор

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Естественно-научных дисциплин», оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Канцедал, С. А. Дискретная математика : учебное пособие / С. А. Канцедал. – Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2022. – 222 с. – (Среднее профессиональное образование).

2. Гусева, А. И. Дискретная математика : учебник / В. С. Киреев, А. Н. Тихомирова. – Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование).

Дополнительные источники:

1. Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : учебно-методическое пособие / А. А. Вороненко, В. С. Федорова. – 2-е изд., испр. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 105 с. – (Среднее профессиональное образование).

2.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Тема 1.2. Булева алгебра	Вид задания: индивидуальное домашнее задание. Текст задания: Выполнить упрощение логических выражений с использованием законов булевой алгебры (закон де Моргана, дистрибутивный, идемпотентный законы). Построить таблицы истинности для исходных и упрощённых выражений, убедиться в их эквивалентности. Реализовать проверку на языке Python. Цель: закрепление навыков применения законов булевой алгебры для упрощения логических выражений и их программной реализации. Рекомендации по выполнению задания: использовать учебник Канцедала С.А. «Дискретная математика», раздел «Булева алгебра». Оформить решение в виде отчёта с таблицами истинности и листингом программы. Критерии оценки: «5» – все выражения упрощены верно,

		программа работает корректно; «4» – допущены незначительные ошибки; «3» – выполнено не менее 60% задания; «2» – задание не выполнено.
2	Тема 2.2. Поиск и сортировка	Вид задания: разработка алгоритмов для машинного обучения. Текст задания: Реализовать на языке Python алгоритмы сортировки (пузырьковая, быстрая, слиянием) и поиска (линейный, бинарный). Провести замеры времени выполнения на массивах различного размера (100, 1000, 10000 элементов). Построить графики зависимости времени от размера данных. Сделать выводы о применимости алгоритмов в задачах предобработки данных для ML. Цель: формирование умений сравнительного анализа алгоритмов сортировки и поиска, выбора оптимального алгоритма для задач машинного обучения. Рекомендации по выполнению задания: использовать библиотеки <code>time</code> и <code>matplotlib</code> для замеров и визуализации. Оформить отчёт с описанием алгоритмов, листингами, графиками и выводами. Критерии оценки: «5» – все алгоритмы реализованы, графики построены, выводы обоснованы; «4» – незначительные недочёты; «3» – реализовано не менее 3 алгоритмов; «2» – задание не выполнено.
3	Тема 3.2. Теория графов	Вид задания: исследовательская работа. Текст задания: Построить граф заданной предметной области (социальная сеть, транспортная сеть или нейронная сеть). Реализовать на Python алгоритмы обхода графа (DFS, BFS). Определить связность графа, найти кратчайший путь между двумя вершинами. Представить результаты в виде визуализации графа и отчёта. Цель: формирование умений моделирования реальных объектов с помощью графов и применения алгоритмов на графах для анализа данных. Рекомендации по выполнению задания: использовать библиотеку <code>networkx</code> для построения и визуализации графов. Оформить отчёт с описанием предметной области, матрицей смежности, результатами обхода и визуализацией. Критерии оценки: «5» – граф построен, алгоритмы реализованы, визуализация выполнена; «4» – незначительные недочёты; «3» – выполнено не менее 60% задания; «2» – задание не выполнено.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Дискретная математика с элементами математической логики оценочного средства	Критерии оценки
1	Раздел 1. Основы дискретной математики (Тема 1.1, Тема 1.2)	ПК 1.1 ОК 01	Практическое задание, тест	См. ниже
2	Раздел 2. Алгоритмы и их сложность (Тема 2.1, Тема 2.2)	ПК 1.1 ОК 01	Практическое задание, контрольная работа	См. ниже
3	Раздел 3. Математическая логика и графы (Тема 3.1, Тема 3.2)	ПК 3.3 ОК 01	Практическое задание, тест	См. ниже
4	Раздел 4. Комбинаторика (Тема 4.1)	ПК 1.1 ОК 01	Практическое задание, контрольная работа	См. ниже

Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена/

Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки контрольной работы:

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по

теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» –зачет с оценкой.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации вопросы к зачету с оценкой
ПК 1.1, ПК 3.3 ОК 1.1	Раздел 1. Основы дискретной математики Задание 1. (закрытое, базовый уровень, 2 мин) Какая операция над множествами A и B даёт множество элементов, принадлежащих одновременно обоим множествам? а) объединение б) пересечение в) разность г) дополнение д) симметрическая разность <i>Верный ответ: б</i> Задание 2. (закрытое, базовый уровень, 2 мин) Чему равна мощность множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$? а) 4 б) 5 в) 6 г) 10 д) 0 <i>Верный ответ: б</i> Задание 3. (закрытое, базовый уровень, 2 мин) Какой закон булевой алгебры утверждает, что $\neg(A \wedge B) = (\neg A) \vee (\neg B)$? а) закон коммутативности б) закон ассоциативности в) закон де Моргана г) закон дистрибутивности д) закон идемпотентности <i>Верный ответ: в</i> Задание 4. (закрытое, повышенный уровень, 3 мин) Какое значение принимает логическое выражение $(1 \wedge 0) \vee (\neg 0)$?

- а) 0
 - б) 1
 - в) неопределено
 - г) зависит от контекста
 - д) ошибка в выражении
- Верный ответ: б*

Задание 5. (открытое, базовый уровень, 3 мин)

Дайте определение подмножества.

Эталон: Множество A является подмножеством множества B , если каждый элемент множества A является элементом множества B .

Задание 6. (открытое, повышенный уровень, 5 мин)

Постройте таблицу истинности для выражения $A \text{ AND } (B \text{ OR NOT } A)$. Определите, является ли оно тавтологией.

Эталон: $A=0, B=0$: 0; $A=0, B=1$: 0; $A=1, B=0$: 0; $A=1, B=1$: 1. Не является тавтологией.

Раздел 2. Алгоритмы и их сложность

Задание 7. (закрытое, базовый уровень, 2 мин)

Какова временная сложность алгоритма бинарного поиска?

- а) $O(1)$
- б) $O(n)$
- в) $O(\log n)$
- г) $O(n \log n)$
- д) $O(n^2)$

Верный ответ: в

Задание 8. (закрытое, базовый уровень, 2 мин)

Какая структура данных работает по принципу FIFO (первый вошёл – первый вышел)?

- а) стек
- б) очередь
- в) дерево
- г) граф
- д) массив

Верный ответ: б

Задание 9. (закрытое, повышенный уровень, 3 мин)

Какой алгоритм сортировки имеет среднюю временную сложность $O(n \log n)$?

- а) пузырьковая сортировка
- б) сортировка вставками
- в) быстрая сортировка
- г) сортировка выбором
- д) сортировка подсчётом

Верный ответ: в

Задание 10. (открытое, базовый уровень, 3 мин)

Перечислите основные структуры данных, изучаемые в курсе.

Эталон: массивы, списки, очереди, деревья, графы.

Задание 11. (открытое, высокий уровень, 5 мин)

Объясните, почему бинарный поиск нельзя применить к неотсортированному массиву. Какова сложность предварительной сортировки?

Эталон: бинарный поиск основан на сравнении с серединным элементом и отбрасывании половины массива, что корректно только при упорядоченности элементов. Сложность сортировки – $O(n \log n)$.

Раздел 3. Математическая логика и графы

Задание 12. (закрытое, базовый уровень, 2 мин)

Как называется граф, в котором рёбра имеют направление?

- а) неориентированный
- б) ориентированный
- в) взвешенный
- г) полный
- д) планарный

Верный ответ: б

Задание 13. (закрытое, базовый уровень, 2 мин)

Какой алгоритм обхода графа использует стек (или рекурсию)?

- а) поиск в ширину (BFS)
- б) поиск в глубину (DFS)
- в) алгоритм Дейкстры
- г) алгоритм Прима
- д) топологическая сортировка

Верный ответ: б

Задание 14. (закрытое, повышенный уровень, 3 мин)

Предикат $P(x)$: « x – чётное число». Какое значение принимает $P(7)$?

- а) истина
- б) ложь
- в) неопределено
- г) зависит от области определения
- д) ошибка предиката

Верный ответ: б

Задание 15. (открытое, базовый уровень, 3 мин)

Дайте определение графа в терминах вершин и рёбер.

Эталон: граф – это совокупность множества вершин и множества рёбер, где каждое ребро соединяет пару вершин.

Задание 16. (открытое, высокий уровень, 5 мин)

Опишите разницу между алгоритмами поиска в глубину (DFS) и поиска в ширину (BFS). В каких задачах предпочтительнее каждый из них?

Эталон: DFS использует стек и идёт вглубь ветви до конца, затем возвращается; BFS использует очередь и обходит все вершины на текущем уровне перед переходом на следующий. DFS применим для

поиска путей, проверки связности; BFS – для нахождения кратчайшего пути в невзвешенном графе.

Раздел 4. Комбинаторика

Задание 17. (закрытое, базовый уровень, 2 мин)

Сколько перестановок можно составить из 3 элементов?

- а) 3
- б) 6
- в) 9
- г) 12
- д) 27

Верный ответ: б ($3! = 6$)

Задание 18. (закрытое, повышенный уровень, 3 мин)

Сколько способов выбрать 2 элемента из 5 без учёта порядка?

- а) 5
- б) 10
- в) 20
- г) 25
- д) 60

Верный ответ: б ($C(5,2) = 10$)

Задание 19. (открытое, базовый уровень, 3 мин)

Чем отличаются перестановки, сочетания и размещения?

Эталон: перестановки – все возможные порядки расположения n элементов; сочетания – выбор k элементов из n без учёта порядка; размещения – выбор k элементов из n с учётом порядка.

Задание 20. (открытое, высокий уровень, 5 мин)

В группе 10 студентов необходимо сформировать команду из 4 человек. Сколькими способами это можно сделать? Запишите формулу и вычислите результат.

Эталон: $C(10,4) = 10! / (4! \times 6!) = 210$

Критерии оценки зачета с оценкой

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Традиционная технология обучения (Я.А.Коменский и И.Ф.Герbart)	Организация усвоения учащимися знаний, умений.	Формирование знаний, умений и воспроизведение усвоенного знания.	На этапе объяснительно-иллюстративного метода.
2	Информационно коммуникационная технология (М.В.Моисеева. Е.С.Полат. М.В.Бухаркина)	Обеспечение наглядности.	Повышение интереса к изучаемой теме, овладение обучающимися первичными навыками работы по данной тематике, снижение уровня затруднения восприятия новой информации	На протяжении урока: воспроизведение презентации.
3	Технология электронного обучения (Беляев М.И.)	Использование средств вычислительной техники для контроля знаний.	Контроль знаний, развитие навыков самоконтроля в интерактивном режиме.	На заключительном этапе выдаётся домашнее задание с использованием электронного учебника, использование тестов на образовательном портале