

**Автономная некоммерческая профессиональная
образовательная организация
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ КОЛЛЕДЖ УПРАВЛЕНИЯ»**

Утверждено
Учебно–методическим советом Колледжа
протокол заседания
№ 81 от 30.10.2025

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

По специальности	09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта»
Квалификация	«Специалист по работе с искусственным интеллектом»
Форма обучения	Очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Минпросвещения от 24.12.2024 № 1025 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании Учебно- методического совета колледжа, протокол № 81 от 30.10.2025г.

Регистрационный номер 09ИИ/25

- 1 Цели и задачи освоения дисциплины
- 2 Место дисциплины в структуре ОПОП
- 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
- 4 Объем, структура и содержание дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.
- 5 Перечень образовательных (информационных) технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- 6 Оценочные средства и методические материалы по итогам освоения дисциплины
- 7 Основная и дополнительная учебная литература, и электронные образовательные ресурсы, необходимые для освоения дисциплины
- 8 Дополнительные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимые для освоения дисциплины
- 9 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Приложение 1. Оценочные средства для проведения входного, текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине и методические материалы по ее освоению

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики»: 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.

Задачами освоения дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» являются:

- Ознакомление студентов с базовыми концепциями дискретной математики и математической логики.
- Изучение комбинаторики, теории множеств, булевых функций, алгоритмов и формальной логики.
- Понимание студентами важности изучаемых инструментов и методов для анализа сложных структур и решений задач информатики, программирования и компьютерных наук.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 23.05.2025) «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 24 августа 2022 г. № 762. «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования», ФГОС СПО и учебным планом по специальности: 09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта».

2. Место дисциплины в структуре ПССЗ

Дисциплина «Дискретная математика с элементами математической логики» в ОПОП относится к общепрофессиональному циклу ОП.02.

Изучается на втором курсе в третьем семестре на базе основного общего образования. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

знать:

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов;
- основные принципы теории множеств.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результатами освоения рабочей программы учебной дисциплины является овладение студентами следующими компетенциями:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Личностные результаты реализации программы воспитания

- Осознавать себя гражданином России и защитником Отечества, выражать свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе, и современном

мировом сообществе. Сознать свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявлять готовность к защите Родины, способность аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве.

– Проявлять и демонстрировать уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимать и деятельно выражать ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражать сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение социальных перемен.

– Демонстрировать готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.

– Проявлять сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

– Проявлять ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии.

4. Объем, структура и содержание дисциплины с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

4.1 Объем дисциплины

Таблица 1 – Трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины	Всего акад. часов
Всего академических часов учебных занятий	58
В том числе:	
контактной работы обучающихся с преподавателем	54
по видам учебных занятий:	
занятий лекционного типа	20
занятия семинарского типа	32
Самостоятельная работа обучающихся:	4
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	2

4.2. Структура дисциплины

Таблица 2 – Структура дисциплины

Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах ауд.)			Вид контроля*
				Лекции	Практ. зан.	СРС	
Раздел 1. Основы дискретной математики	3	1-4	14	4	10	-	Текущий контроль Рубежный контроль
Раздел 2. Алгоритмы и их сложность	3	5-8	12	6	6	-	Текущий контроль
Раздел 3. Математическая логика и графы	3	9-12	16	6	10	-	Текущий контроль Рубежный контроль
Раздел 4. Комбинаторика	3	13-16	10	4	6	-	Текущий контроль
Зачет с оценкой	3	17	6	-	2	4	Промежуточная аттестация
Всего учебная нагрузка обучающихся			58	20	34	4	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Теоретические занятия- лекции

Таблица 3 – Содержание лекционного курса

Наименование раздела (модуля) дисциплины, темы	Содержание	Кол-во часов	Форма проведения занятия	Оценочное средство
Раздел 1. Основы дискретной математики		4		
Тема 1.1. Множества и операции над ними	Содержание Определение множества, подмножества. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Кардинальные числа: вычисление мощностей множеств.	2	Лекция-визуализация	Устный опрос
Тема 1.2. Булева алгебра	Содержание	2	Лекция-визуализация	Устный опрос

	Булевы переменные и логические операции (AND, OR, NOT). Законы булевой алгебры. Применение булевой алгебры в программировании и ИИ.			
Раздел 2. Алгоритмы и их сложность		6		
Тема 2.1. Основные понятия алгоритмов	Содержание Определение алгоритма. Основные структуры данных: массивы, списки, очереди, деревья, графы. Время выполнения алгоритмов: сложность $O(n)$.	4	Лекция-визуализация	Устный опрос
Тема 2.2. Поиск и сортировка	Содержание Алгоритмы сортировки (пузырьковая, быстрая, слиянием). Алгоритмы поиска (линейный поиск, бинарный поиск). Сравнение сложности алгоритмов.	2	Лекция-визуализация	Устный опрос
Раздел 3. Математическая логика и графы		6		
Тема 3.1. Логические высказывания и предикаты	Содержание Логические операторы: И, ИЛИ, НЕ. Формальные высказывания и предикаты. Кванторы Примеры логических утверждений в анализе данных.	2	Лекция-визуализация	Устный опрос
Тема 3.2. Теория графов	Содержание Понятие графа, вершины, рёбра. Типы графов: ориентированные, неориентированные. Алгоритмы на графах: поиск в глубину, поиск в ширину. Элементы сетевого планирования и управления Применение графов для моделирования реальных сетей	4	Лекция-визуализация	Устный опрос
Раздел 4. Комбинаторика		4		
Тема 4.1. Основы комбинаторики	Содержание Перестановки, сочетания, размещения. Основные формулы комбинаторики. Применение комбинаторики для анализа данных.	4	Лекция-визуализация	Устный опрос
Всего		20		

4.3.2. Занятия семинарского типа

Таблица 4 – Содержание практического (семинарского) курса

Темы практических занятий	Кол-во часов	Форма проведения занятия	Оценочное средство
Раздел 1. Основы дискретной математики	10		
Практическое занятие №1. Операции над множествами:	4	практическое занятие	Устный опрос

объединение, пересечение, дополнение. Построение диаграмм Венна для множества и подмножества.		в форме практикума.	
Практическое занятие №2. Построение таблиц истинности для логических операций (AND, OR, NOT).	4	практическое занятие в форме практикума.	Устный опрос
Практическое занятие №3. Применение законов булевой алгебры для упрощения логических выражений.	2	практическое занятие в форме практикума.	Устный опрос
Раздел 2. Алгоритмы и их сложность	6		
Практическое занятие №4 Реализация и анализ базовых структур данных: массивы, списки, очереди, деревья. Построение и анализ графов в представлении «список смежности»	6	практическое занятие в форме практикума.	Устный опрос
Раздел 3. Математическая логика и графы	10		
Практическое занятие №5. Построение таблиц истинности для логических высказываний.	2	практическое занятие в форме практикума.	Устный опрос
Практическое занятие № 6 Законы логики. Равносильные преобразования.	4	практическое занятие в форме практикума.	Устный опрос
Практическое занятие №7. Построение графов: ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графов.	4	практическое занятие в форме практикума.	Устный опрос
Раздел 4. Комбинаторика	6		
Практическое занятие №8. Решение задач на перестановки, сочетания и размещения. Применение формул комбинаторики для анализа данных. Построение деревьев решений с использованием комбинаторных методов.	6	практическое занятие в форме практикума.	Устный опрос

4.3.3. Самостоятельная работа

Таблица 5 – Самостоятельная работа

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Оценочное средство
1.	Подготовка к зачету с оценкой	4	Зачет с оценкой
	Всего	4	

5. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

5.1. Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» используются следующие образовательные технологии:

- технологии проблемного обучения: проблемная лекция, практическое занятие в форме практикума.
- информационно-коммуникативные образовательные технологии: лекция-визуализация.
- инновационные методы, которые предполагают применение информационных образовательных технологий, а также учебно-методических материалов, соответствующих современному мировому уровню, в процессе преподавания дисциплины:
- использование медиаресурсов, энциклопедий, электронных библиотек и Интернет;
- консультирование студентов с использованием электронной почты;
- использование программно-педагогических тестовых заданий для проверки знаний обучающихся.

5.2. Лицензионное программное обеспечение

В образовательном процессе при изучении дисциплины используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Лицензии Microsoft Open License (Value) Academic.

Включают продукты Microsoft Office и Microsoft Windows для компьютерных лабораторий и сотрудников института:

- программный продукт Office Home and Business 2016 - 2шт (товарная накладная TN000011138 от 01.10.19);
- электронная лицензия 02558535ZZE2106 дата выдачи первоначальной лицензии 21.06.2019 (товарная накладная TN000006340 от 03.07.19);
- 93074333ZZE1602 дата выдачи первоначальной лицензии 21.05.2015;
- 69578000ZZE1401 дата выдачи первоначальной лицензии 19.01.2012;
- 69578000ZZE1401 дата выдачи первоначальной лицензии 30.11.2009;
- 66190326ZZE1111 дата выдачи первоначальной лицензии 30.11.2009;
- 62445636ZZE0907 дата выдачи первоначальной лицензии 12.07.2007;
- 61552755ZZE0812 дата выдачи первоначальной лицензии 27.12.2006;
- 60804292ZZE0807 дата выдачи первоначальной лицензии 06.07.2006.

2. Лицензионное соглашение 9334508 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях:

- Управление производственным предприятием;
- Управление торговлей;
- Зарплата и Управление Персоналом;
- Бухгалтерия.

3. Сублицензионный договор №016/220823/006 от 22.08.2023. Неисключительные права на использование программных продуктов «1С: Комплект поддержки» 1С: КП базовый 12 мес. (основной продукт «1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях» рег. номер 9334508).

4. Договор №ИП20-92 от 01.03.2020 об информационной поддержке и обеспечения доступа к информационным ресурсам Сети Консультант Плюс в объеме комплекта Систем Справочно Правовой Системы Консультант Плюс (число ОД 50).

5. Лицензия 1C1C-240118-105136-523-1918 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 1 year Educational Renewal License (80 Users до 11.04.2025).

6. Лицензия №54736 на право использования программного продукта «Система тестирования INDIGO» (бессрочная академическая на 30 подключений от 07.09.2018).

7. Договор с ООО «СкайДНС» Ю-04056/1 на оказание услуг контент-фильтрации сроком 12 месяцев от 10 января 2025 года.

5.3. Современные профессиональные базы данных

В образовательном процессе при изучении дисциплины используются следующие современные профессиональные базы данных:

Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» - <https://biblioclub.ru/>.

Образовательная платформа «Юрайт» - <https://www.urait.ru/>

Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru.

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus - <https://www.scopus.com>.

Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science - <https://apps.webofknowledge.com>

Архив научных журналов НИ Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН) (arch.neicon.ru)

Научная библиотека открытого доступа - <https://cyberleninka.ru>

5.4. Информационные справочные системы

Изучение дисциплины сопровождается применением информационных справочных систем:

1. Справочная информационно-правовая система «КонсультантПлюс» (договор № ИП20-92 от 01.03.2020).

6. Оценочные средства и методические материалы по итогам освоения дисциплины

При разработке оценочных средств преподавателем используются базы данных педагогических измерительных материалов, предоставленных ООО «Научно-исследовательский институт мониторинга качества образования».

Типовые задания, база тестов и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Универсальная система оценивания результатов обучения выполняется в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНПО «ККУ», утвержденным приказом директора от 03.02.2020 г. № 31 о/д и включает в себя системы оценок:

- 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;
- 2) «зачтено», «не зачтено».

7. Основная и дополнительная учебной литература и электронные образовательные ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

7.1. Основная учебная литература

- 220 с. - URL: <https://book.ru/book/954020>. - book_ru.

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560876>

2. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17715-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566507>

3. Иванов, Б. Н. Дискретная математика и теория графов : учебник для среднего профессионального образования / Б. Н. Иванов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. —

(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19547-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569180>

4. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебник для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13522-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564484>

7.2. Дополнительная литература

1. Клековкин, Г. А. Геометрическая теория графов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Клековкин, Л. П. Коннова, В. В. Коннов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 165 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21251-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569371>

2. Клековкин, Г. А. Теория графов. Среда MaXIma : учебник для среднего профессионального образования / Г. А. Клековкин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 133 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10087-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558470>

3. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 165 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12968-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566526>

4. Осадчая, Л. А. Математические методы решения профессиональных задач : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Осадчая. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 53 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20070-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569241>

5. Скорубский, В. И. Математическая логика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11631-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566513>

6. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566184>

7.3. Электронные образовательные ресурсы

1. Коллекция Федерального центра информационно-образовательных ресурсов ФЦИОР: <http://fcior.edu.ru/>

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://schoolcollection.edu.ru>.

3. Федеральный образовательный портал — Экономика, Социология, Менеджмент <http://ecsocman.hse.ru>

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>

5. Национальный центр информационного противодействия терроризму и экстремизму в образовательной среде и сети Интернет <http://ncpti.su/>

8. Дополнительные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. СПС «Консультант-плюс» - www.consultant.ru.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» - <https://biblioclub.ru/>.
3. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru.
4. ООО «Электронное издательство Юрайт» - www.urait.ru.

9. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для изучения дисциплины используется любая мультимедийная аудитория. Мультимедийная аудитория оснащена современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов.

Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из:

мультимедийного проектора,

проекторного экрана,

акустической системы,

персонального компьютера (с техническими характеристиками не ниже: процессор не ниже 1.6.GHz, оперативная память – 1 Gb, интерфейсы подключения: USB, audio, VGA).

Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть «Интернет».

Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Колледжа.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе «Университетская библиотека ONLINE», доступ к которой предоставлен обучающимся. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям ФГОС СПО.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВХОДНОГО,
ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ЕЕ ОСВОЕНИЮ**

**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ЛОГИКИ
(ОП.02)**

По специальности	09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта»
Квалификация	«Специалист по работе с искусственным интеллектом»
Форма обучения	очная

6.1. Оценочные средства по итогам освоения дисциплины

6.1.1. Цель оценочных средств

Целью оценочных средств является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося на данном этапе обучения требованиям рабочей программы по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики».

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины.

Комплект оценочных средств включает контрольные материалы для проведения всех видов контроля:

- Текущего контроля в форме устного и письменного опроса
- Практических занятий в форме лабораторных работ
- Рубежного контроля в форме тестирования
- Промежуточной аттестации в форме практического задания и устного опроса (зачет/экзамен)

Структура и содержание заданий разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» и включают:

- Тестовые задания по теоретическим основам математического анализа
- Практические задания по решению задач линейной алгебры
- Задачи по дифференциальному и интегральному исчислению
- Кейсы по применению методов оптимизации
- Ситуационные задания по вероятностно-статистическому анализу данных

Критерии оценки учитывают:

- Глубину теоретических знаний математических концепций
- Практические навыки решения математических задач
- Умение анализировать и решать прикладные математические проблемы
- Способность применять математические методы в профессиональной деятельности

6.1.2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

Объектом оценивания являются формируемые компетенции ОК 01, ОК 02.

Результатами освоения дисциплины являются:

уметь:

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

знать:

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов;
- основные принципы теории множеств.

6.1.3. Формы контроля и оценки результатов освоения

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний и умений формирующихся компетенций в рамках освоения дисциплины. В соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины «Дискретная математика с элементами

математической логики» предусматривается входной, текущий, рубежный и промежуточный контроль результатов освоения (промежуточная аттестация в форме экзамена).

6.1.4. Примерные (типовые) контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений (или опыта деятельности), в процессе освоения дисциплины характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля по учебной дисциплине

Тест

Вариант 1

1. Что такое множество? Дайте определение.
2. Запишите закон де Моргана для множеств.
3. Даны множества $A = \{1, 2, 3\}$ и $B = \{3, 4, 5\}$. Найдите объединение $A \cup B$ и пересечение $A \cap B$.
4. Что такое бинарное отношение? Приведите пример.
5. Какие из следующих отношений являются функциями:
6. а) $\{(1, a), (2, b), (1, c)\}$
7. б) $\{(1, a), (2, a), (3, b)\}$
8. Запишите таблицу истинности для логической операции импликации ($\rightarrow$).
9. Упростите логическое выражение: $\neg(A \wedge B) \vee A$
10. Что такое контрапозиция условного высказывания? Запишите контрапозицию для высказывания "Если идет дождь, то земля мокрая".
11. Что такое инъективная функция? Приведите пример.
12. Сколько существует различных подмножеств у множества из n элементов?

Вариант 2

1. Что такое мощность множества? Приведите пример.
2. Запишите закон де Моргана для логических высказываний.
3. Даны множества $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{1, 2, 3\}$. Найдите дополнение множества A (A^c) до универсума U .
4. Что такое отношение эквивалентности? Назовите три свойства, которым оно должно удовлетворять.
5. Пусть $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2$. Является ли эта функция сюръективной? Объясните ответ.
6. Запишите таблицу истинности для логической операции эквивалентности ($\leftrightarrow$).
7. Упростите логическое выражение: $(A \vee B) \wedge \neg A$
8. Что такое обратное утверждение к условному высказыванию? Запишите обратное для высказывания "Если число четное, то оно делится на 2".
9. Что такое композиция функций? Приведите пример.
10. Сформулируйте принцип Дирихле (принцип ящиков).

Вариант 3

1. Что такое подмножество? Приведите пример.
2. Что такое симметрическая разность множеств A и B ? Запишите ее определение с помощью операций объединения, пересечения и дополнения.
3. Даны множества $A = \{x, y, z\}$ и $B = \{y, z, w\}$. Найдите разность $A \setminus B$ и разность $B \setminus A$.
4. Что такое отношение порядка (частичного порядка)?
5. Пусть $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $f(n) = n + 1$. Является ли эта функция биективной? Объясните ответ.
6. Запишите таблицу истинности для логической операции "исключающее ИЛИ" (XOR).
7. Упростите логическое выражение, используя законы де Моргана: $\neg(A \vee \neg B)$
8. Что такое противоположное (обратное по отрицанию) утверждение к условному

- высказыванию? Запишите его для высказывания "Если я учусь, то я сдам экзамен".
9. Что такое обратная функция? При каком условии она существует?
 10. Объясните, что такое булева алгебра.

Типовые задания для оценки знаний и умений промежуточной аттестации

Вариант 1

1. Для множеств $A = \{1, 2, 3, 4\}$ и $B = \{3, 4, 5, 6\}$ найдите:
 - а) $A \cap B$
 - б) $A \cup B$
 - в) $A \setminus B$
2. Постройте таблицу истинности для логического выражения: $\neg(P \rightarrow Q) \vee (P \wedge R)$.
3. Упростите логическое выражение, используя законы алгебры логики: $(A \wedge \neg B) \vee (A \wedge B)$.
4. Проверьте, является ли отношение $R = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{N}, x + y \text{ — четно}\}$ на множестве натуральных чисел отношением эквивалентности. Ответ обоснуйте.
5. Пусть $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ задана как $f(x) = 2x - 1$. Найдите значение $f(3)$ и решите уравнение $f(x) = 7$.
6. Сколько существует различных булевых функций от трех переменных?
7. Нарисуйте ориентированный граф, заданный матрицей смежности:

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

8. Для высказывания «Если сегодня солнечно, то мы идем гулять» сформулируйте:
 - а) Обратное высказывание.
 - б) Противоположное высказывание.
 - в) Обратное к противоположному (контрапозицию).
9. Найдите мощность множества $C = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, -3 < x \leq 2\}$. Перечислите все его элементы.
10. Является ли граф, изображенный ниже, эйлеровым? Ответ обоснуйте.

text

O---O

| |

O---O

Вариант 2

1. Для множеств $A = \{a, b, c\}$ и $B = \{b, c, d\}$ найдите:
 - а) $A \cap B$
 - б) $A \cup B$
 - в) $B \setminus A$
2. Постройте таблицу истинности для логического выражения: $(P \vee Q) \rightarrow (\neg P \wedge R)$.
3. Упростите логическое выражение, используя законы алгебры логики: $\neg(\neg A \vee B) \wedge A$.
4. Проверьте, является ли отношение $R = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, x \leq y\}$ на множестве целых чисел отношением частичного порядка. Ответ обоснуйте.
5. Пусть $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ задана как $f(x) = x^2 + 1$. Найдите значение $f(-2)$ и решите уравнение $f(x) = 5$.
6. Сколько существует различных подмножеств у множества, содержащего 5 элементов?
7. Составьте матрицу смежности для следующего ориентированного графа:

text

$$1 \rightarrow 2$$

$$\wedge \quad |$$

$$| \quad \vee$$

$$4 < 3$$

8. Для высказывания «Если число четное, то оно делится на 2» сформулируйте:
а) Обратное высказывание.
б) Противоположное высказывание.
в) Обратное к противоположному (контрапозицию).
9. Найдите декартово произведение множеств $A = \{1, 2\}$ и $B = \{x, y\}$.
10. Является ли граф, изображенный ниже, гамильтоновым? Ответ обоснуйте.

text

$$O \text{---} O \text{---} O$$

$$| \quad |$$

$$O \text{---} O \text{---} O$$

Вариант 3

1. Для множеств $A = \{2, 4, 6\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4\}$ найдите:
а) $A \cap B$
б) $A \cup B$
в) Симметрическую разность $A \Delta B$
2. Постройте таблицу истинности для логического выражения: $(P \wedge Q) \leftrightarrow (\neg P \vee R)$.
3. Упростите логическое выражение, используя законы алгебры логики: $(A \vee B) \wedge (\neg A \vee B)$.
4. Проверьте, является ли отношение $R = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{N}, x \text{ делит } y\}$ на множестве натуральных чисел отношением порядка. Ответ обоснуйте.
5. Пусть $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ задана как $f(x) = 3 - x$. Найдите значение $f(5)$ и решите уравнение $f(x) = -1$.
6. Дана булева функция $F(A, B) = A \wedge \neg B$. Представьте ее в виде СДНФ (совершенной дизъюнктивной нормальной формы).
7. Дан неориентированный граф с вершинами $\{1, 2, 3, 4\}$ и ребрами: $\{1, 2\}$, $\{2, 3\}$, $\{3, 4\}$, $\{4, 1\}$, $\{1, 3\}$. Составьте для него матрицу инцидентности.
8. Для высказывания «Если студент усердно учится, то он сдает экзамен» сформулируйте:
а) Обратное высказывание.
б) Противоположное высказывание.
в) Обратное к противоположному (контрапозицию).
9. Докажите тождество для множеств: $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$, используя диаграммы Эйлера-Венна или аналитически.
10. Найдите степень каждой вершины в неориентированном графе:

text

$$1 \text{---} 2$$

$$| \setminus |$$

$$| \setminus |$$

$$| \setminus |$$

$$3 \text{---} 4$$

Вопросы для проведения зачета с оценкой

1. Высказывания (основные понятия).
2. Логические операции над высказываниями и их таблицы истинности.
3. Формулы алгебры логики (основные понятия).
4. Равносильные, тождественно истинные и тождественно ложные формулы алгебры логики.
5. Равносильные преобразования формул алгебры логики.
6. Приложения алгебры логики.
7. Булева алгебра (основные понятия).
8. Функции алгебры логики.
9. Нормальные формы функций.
10. Совершенные нормальные формы и правила приведения формул алгебры логики к ним.
11. Множества (основные понятия).
12. Отношения между множествами.
13. Операции над множествами.
14. Основные законы теории множеств.
15. Декартово произведение множеств.
16. Бинарные отношения.
17. Отображение множеств. Функции. Операции над функциями.
18. Числовые множества.
19. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.
20. Кванторы существования и общности.
21. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
22. Основные понятия теории графов.
23. Свойства вершин и рёбер графа.
24. Виды графов.
25. Операции над графами.
26. Пути и циклы графа.
27. Способы задания графа (обзор).
28. Матричный способ задания графа.
29. Деревья.
30. Задача о кратчайшем пути и ее варианты.
31. Элементы теории алгоритмов (основные определения).
32. Машина Тьюринга

Критерии оценки промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей; полную степень обоснованности аргументов и обобщений, всесторонность раскрытия темы; наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению; устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует корректную аргументацию и систему доказательств, достоверные примеры, иллюстративный материал, литературные источники;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание

фактического материала, усвоение общих представлений; достаточную степень обоснованности аргументов и обобщений; способность к обобщению, устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры, иллюстративный материал;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует: недостаточное знание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Нарушает устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует: незнание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Не соблюдает логичность и последовательность изложения материала, устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Использует недостоверные примеры.

6.2. Методические рекомендации и указания

Специфика изучения учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке специалиста среднего звена и временем, отведенным на освоение учебной дисциплины рабочим учебным планом.

Процесс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение учебной дисциплины, в том числе и на самостоятельную работу студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем учебной дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения учебной дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам учебной дисциплины;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за учебной дисциплиной во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов является обязательным. Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- по распоряжению директора, приказ по колледжу об освобождении в связи с участием в внутриколледжеских, межколледжеских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты

практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, контроля практических работ, выполнения заданий для самостоятельной работы.