

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Университет искусственного интеллекта и цифровых
платформ» (АНО ВО УИИЦП)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО УИИЦП Сотникова Е.Д.

Сведения об электронной подписи	
Подписано:	<u>Сотникова Евгения Дмитриевна</u>
Должность:	ректор
Пользователь:	<u>esotnikova</u>

Утверждено протоколом заседания
кафедры Информационных технологий,
протокол № 01/ИТ от 24.02.2026 г.

Б1.О.02 МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	<i>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</i>
Направленность (профиль) программы	<i>Информационные системы</i>
Форма обучения	<i>Очная, заочная, очно-заочная</i>
Уровень высшего образования	<i>Бакалавриат</i>
Год начала подготовки	<i>2026 год</i>

Москва 2026

Разработчик: Яламов Георгий Юрьевич, к.физ.-мат.н., доцент

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ № 929 от 19.09.2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая кафедрой

Информационных технологий

к.пед.н., доцент, Глазырина Ирина Борисовна

Протокол заседания кафедры

№ 01/ИТ от 24.02.2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ.....	7
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	7
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	7
9.1. Рекомендуемая литература:	7
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.	8
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	9
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов).....	11
<i>Приложение 1</i>	13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: овладение основными понятиями, идеями и методами дискретной математики, которая является основным математическим аппаратом информатики.

Задачи:

- ознакомление с фундаментальными понятиями дискретной математики - множествами, соответствиями, функциями, отношениями, элементами общей алгебры, - которые активно используются во всех ее последующих разделах;
- знакомство с понятиями комбинаторики и методами подсчета основных комбинаторных величин;
- изучение основных понятий математической логики (логики высказываний и логики предикатов) и методов их функционального представления и преобразований логических выражений;
- изучение центральных понятий и методов теории графов: методов представления и анализа и свойств различных классов графов (полных и двудольных графов, деревьев, эйлеровых графов), методов решения оптимизационных задач нахождения кратчайших путей, построения максимального потока и сети;
- знакомство с основными понятиями и методами оптимального побуквенного кодирования и помехоустойчивого кодирования;
- знакомство с понятиями схемы из функциональных элементов, логической сети и конечного автомата, а также с понятиями порождающего процесса и алгоритма

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: модуль естественно-математических дисциплин.

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 4

очно-заочная форма обучения – 4

заочная форма обучения - 4

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1 - способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы	ОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания	Знает: естественнонаучные и общеинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	в профессиональной деятельности	Умеет: применять естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общетехнических знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
---	---------------------------------	--

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Дискретная математика» для студентов всех форм обучения, реализуемых в АНО ВО УИИЦП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника составляет: 3 з.е. / 108 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Аудиторные занятия	36	24	12
<i>в том числе:</i>			
Лекции	18	12	4
Практические занятия	18	12	8
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа	72	84	92
<i>в том числе:</i>			
часы на выполнение КР / КП	-	-	-
Промежуточная аттестация:			
Вид	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Семестр	4	4	4
Трудоемкость (час.)	-	-	4
Общая трудоемкость з.е. / час.	3 з.е. / 108 час.		

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер темы дисциплины	Количество часов (по формам обучения)											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Тема 1	3	3		12	2	2		14	0,5	1		15

Номер темы дисциплины	Количество часов (по формам обучения)											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР/	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР/	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР/ КРП)
Тема 2	3	3		12	2	2		14	1	1		15
Тема 3	3	3		12	2	2		14	1	2		16
Тема 4	3	3		12	2	2		14	1	2		16
Тема 5	3	3		12	2	2		14	-	1		15
Тема 6	3	3		12	2	2		14	1	1		15
Итого (часов)	18	18		72	12	12		84	4	8		92
Форма контроля	Зачет с оценкой				Зачет с оценкой				Зачет с оценкой			4
Всего по дисциплине	108 / 3 з.е.											

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Множества и соответствия

Способы задания множества (множество. Конечные и бесконечные множества. Задание множества перечислением, характеристическим свойством. Пустое множество. Подмножество. Универсальное множество. Операции над множествами: пересечение, объединение, разность, симметрическая разность, дополнение. Диаграммы Венна. Разбиение множества. Булеан и конститuentы. Порождающая процедура. Декартово произведение множеств).

Тема 2. Комбинаторика. Кодирование

Элементы комбинаторики (позиционная система счисления. Двоичная система. Перевод натуральных чисел из десятичной системы в двоичную и из двоичной в десятичную. Размещения и сочетания без повторов и с повторениями. Принцип Дирихле. Правила суммы и произведения. Формулы пересчета числа комбинаторных конфигураций. Биномиальные коэффициенты. Треугольник Паскаля. Некоторые комбинаторные задачи. Подсчет числа правильных скобочных формул).

Тема 3. Графы и сети

Представления графов (ориентированные и неориентированные графы. Элементы графа: вершины, ребра, дуги. Способы задания графов. Матрица инцидентий, матрица соседства вершин. Геометрическая реализация графа. Полные графы, двудольные графы, n-мерный единичный куб. Маршруты на графе: цепь и путь, цикл и контур. Связность графа. Расстояние в связном графе).

Циклические и ациклические графы (деревья. Остов графа. Линейное пространство циклов графа. Базис циклов. Эйлеровы графы. Задача о коммивояжере и гамильтонов цикл. Кодирование корневых деревьев и подсчет числа деревьев с данным числом вершин. Представление частично упорядоченного множества корневым деревом).

Тема 4. Логические функции

Логика высказываний (истинные и ложные высказывания. Простые и сложные высказывания. Основные логические связи: конъюнкция, дизъюнкция, эквивалентность, импликация, отрицание. Связь с операциями над множествами).

Булевы функции (булевы функции как алгебраическое представление логических операций. Табличное представление булевых функций. Существенные и фиктивные

переменные. Арифметические действия над двоичными числами как системы булевых операций. Формулы алгебры логики. Построение таблицы для функции, заданной формулой. Эквивалентные формулы. Булева алгебра логических функций. Разложение булевой функции по переменной. Элементарные конъюнкции. Представление формулой функции, заданной таблично (совершенная дизъюнктивная нормальная форма). Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы).

Тема 5. Предикаты. Логические сети и конечные автоматы

Логика предикатов (предметная область и область истинности предиката. Кванторы. Свободные и связанные переменные. Предикатные формулы. Равносильность предикатных формул. Схемы правильных рассуждений. Силлогизмы. Необходимые и достаточные условия. Понятие о формальных системах).

Тема 6. Логические сети. Конечные автоматы

Схемы из функциональных логических элементов. Сумматор параллельного действия. Элемент задержки. Логические сети. Функционирование в дискретном времени. Сумматор последовательного действия).

Автоматный оператор. Способы задания конечного автомата: канонические уравнения, таблица переходов, граф переходов. Двоичное кодирование канонических уравнений. Эквивалентность автомата и логической сети. Входная периодическая последовательность в автомате. Автомат без входов. Примеры неавтоматных операторов)

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Приложение 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Белоусов, И. Н. Дискретная математика и математическая логика: учебник / И. Н. Белоусов, В. И. Белоусова; под редакцией Н. В. Чуксиной. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024. — 178 с. — ISBN 978-5-7996-3858-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/157367.html>
2. Дехтярь, М. И. Дискретная математика: учебное пособие / М. И. Дехтярь. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 181 с. — ISBN 978-5-4497-1641-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120477.html>
3. Казанский, А. А. Дискретная математика в задачах / А. А. Казанский. — Москва: Техносфера, 2022. — 344 с. — ISBN 978-5-94836-657-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127989.html>
4. Когабаев, Н. Т. Дискретная математика и теория алгоритмов: учебное пособие / Н. Т. Когабаев. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2023. — 125 с. — ISBN 978-5-4437-1324-3. — Текст: электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL:
<https://www.iprbookshop.ru/134568.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение АНО ВО УИИЦП, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ.

Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам:

- ПК «КОП»;
- ИР «Каскад».

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровеб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.org.Impress

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Writer

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО Open Office.org Draw

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами;

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://ro-edu.ru/> - Медиалпортал «Российское образование»
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
5. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
6. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
7. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (МООК) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний
8. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов
9. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
10. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой:

1. Аудитория для проведения учебных занятий.

Оснащение: комплект специализированной учебной мебели, отвечающий всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья.

Персональные компьютеры с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет».

Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет».

Шкаф книжный, стеллаж, доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба.

2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение: комплект специализированной учебной мебели, отвечающий всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья.

Персональные компьютеры с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет».

3. Учебная аудитория для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов.

Оснащение: комплект специализированной мебели, отвечающий всем установленным нормам и требованиям для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов: столы, стулья, инвалидное кресло-коляска. Гарнитура, информационная система «Исток» - для слабослышащих, клавиатура Брайля.

Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет».

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса. Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения. Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию,

доказательность и обоснованность выводов;

- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справка медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с инвалидностью и ОВЗ, исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с инвалидностью и ОВЗ по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с инвалидностью и ОВЗ предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;

- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ и иных обучающихся при прохождении аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с инвалидностью и ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с инвалидностью и ОВЗ в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с инвалидностью и ОВЗ продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с инвалидностью и ОВЗ, обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Университет искусственного интеллекта и цифровых
платформ» (АНО ВО УИИЦП)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

Б1.О.02 МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Б1.О.02.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	<i>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</i>
Направленность (профиль) программы	<i>Информационные системы</i>
Форма обучения	<i>Очная, заочная, очно-заочная</i>
Уровень высшего образования	<i>Бакалавриат</i>
Год начала подготовки	<i>2026 год</i>

Москва 2026

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности	Знает: естественнонаучные и инженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин Умеет: применять естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью инженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

**Критерии оценивания результатов обучения
(показатели успешного прохождения уровней освоения):**

ЗНАНИЯ:

Результат обучения	Компетенция не сформирована	Базовый уровень сформированности компетенции	Средний уровень сформированности компетенции	Повышенный уровень сформированности компетенции
	Отсутствие знаний	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные структурированные знания

УМЕНИЯ:

Результат обучения	Компетенция не сформирована	Базовый уровень сформированности компетенции	Средний уровень сформированности компетенции	Повышенный уровень сформированности компетенции
	Отсутствие умений	Частично освоенное умение	В основном освоенное, применяемое в стандартных ситуациях умение	Полностью освоенное, применяемое в стандартных ситуациях умение

НАВЫКИ:

Результат обучения	Компетенция не сформирована	Базовый уровень сформированности компетенции	Средний уровень сформированности компетенции	Повышенный уровень сформированности компетенции

	сформирована	компетенции	компетенции	сформированности компетенции
	Отсутствие навыков	Частично владеет навыками	В целом владеет навыком	Свободно владеет навыком

Задания для текущего контроля

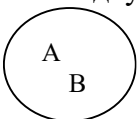
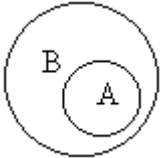
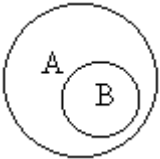
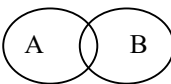
Пример заданий:

1. Проверить, истинно ли соотношение между множествами: $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$.
2. Найти и показать на числовой прямой множества $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $A \setminus \bar{B}$, \bar{A} , $\bar{\bar{B}}$: а) для множеств $A = [-2, 0]$ и $B = (-6, 1]$; б) для множеств $A = (1, 4)$ и $B = [-1, 7)$.
3. Перечислить элементы множества $C = A \times B$, где $A = (a, c, d, g)$, $B = (3, 5, 7)$.
4. $M = \{A, B, C, \dots, I\}$ – множество из девяти отрезков действительных чисел: $A = [-4, 2]$, $B = [3, 10]$, $C = [-3, 6]$, $D = [0, 3]$, $E = [0, 9]$, $F = [2, 10]$, $G = [-5, 0]$, $H = [2, 6]$, $I = [-3, 0]$. Составить схемы бинарных отношений R_1 и R_2 : а) $R_1: X \subseteq Y, X, Y \in M$ (отрезок X есть подмножество отрезка Y); б) $R_2: X \cap Y \neq \emptyset, X, Y \in M$ (отрезки X и Y имеют непустое пересечение). Определить, какие из трех отношений являются рефлексивными, симметрическими, транзитивными.
5. Перевести в десятичную систему двоичное число 10011.
6. Перевести в двоичную систему десятичное число 57.
7. Вычислить значения комбинаторных величин A_n^k , \hat{A}_n^k , C_n^k , \hat{C}_n^k для значений параметров $n = 7, k = 4$.
8. Имеется собрание сочинений в 8 томах. На книжной полке помещаются только 5 томов. Указать число способов, которыми можно установить тома в определенном порядке.
9. Указать число способов, которыми можно установить выбранные тома (см. задачу 8) в возрастающем порядке.
10. Найти число 7-значных чисел, в десятичной записи которых могут участвовать цифры из множества $\{3, 5, 8, 9\}$.
11. Найти число 4-значных чисел, в десятичной записи которых участвуют все цифры из множества $\{3, 5, 8, 9\}$.
12. Найти число 4-значных чисел, в десятичной записи которых участвуют различные цифры из множества $\{2, 3, 5, 6, 7, 8, 9\}$.
13. Декодировать двоичное слово $S = 00100001101110$ в коде алфавита $V = \{p: 00; q: 011; r: 10\}$ и в равномерном коде алфавита $V_{\text{равн}} = \{t: 00; u: 01; v: 10; w: 11\}$.
14. Выяснить, является ли префиксным код алфавита: $V = \{a: 010; b: 0111; c: 001; d: 1100; e: 011; f: 100\}$
15. Определить кодовое расстояние для кода алфавита $V = \{A: 011110; B: 101100; C: 101110; D: 010111\}$
16. Для того же алфавита (задача 16) построить код Хаффмена. Определить стоимость кода. Сравнить оба кода.
17. Построить код Хэмминга для сообщения $X = 100111010010110$.
18. Ориентированный граф G с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ задан списком дуг $E = \{(1, 4), (2, 1), (2, 5), (2, 6), (3, 4), (4, 1), (5, 3), (5, 4), (5, 6), (7, 1), (7, 5)\}$. Построить реализацию графа G . Построить матрицу соседства вершин графа G .
19. Неориентированный граф G с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ задан списком ребер $E = \{(1, 2), (1, 4), (1, 6), (1, 7), (2, 3), (2, 5), (2, 6), (3, 4), (3, 6), (4, 5), (4, 6), (5, 6), (5, 7)\}$. Построить реализацию графа G .
20. Выбрать остов графа G из задачи 18. Найти цикломатическое число графа G . Построить базис циклов графа G .

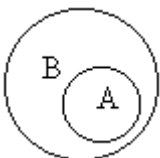
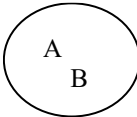
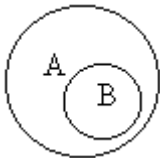
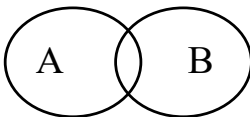
Оценка заданий производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Пример теста:



1. Отношение $A = B$ двух множеств изображено на рисунке

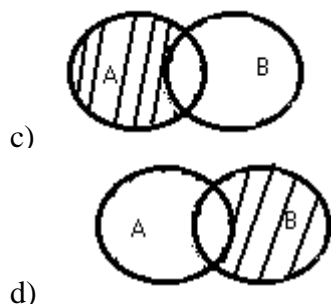
- a) 
- b) 
- c) 
- d) 

2. Отношение $A \subset B$ двух множеств изображено на рисунке

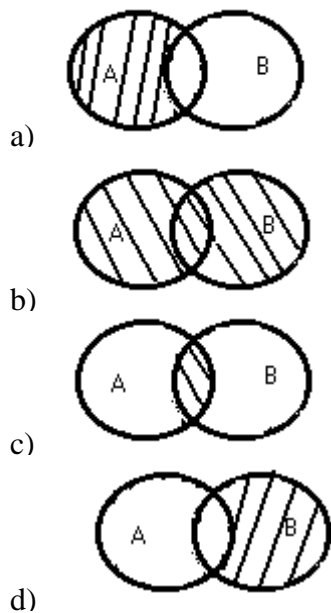
- a) 
- b) 
- c) 
- d) 

3. Объединение $A \cup B$ двух множеств изображено на рисунке

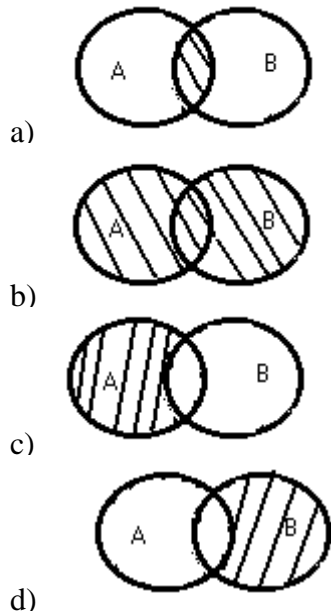
- a) 
- b) 



4. Разность $A \setminus B$ двух множеств изображена на рисунке



5. Пересечение $A \cap B$ 2-х множеств изображено на рисунке



6. Для числовых множеств $A = \{2, 3, 5, 6, 8, 10\}$ и $B = \{3, 8\}$ выполнено соотношение

- a) $A \cap B = B$
- b) $A \setminus B = \emptyset$
- c) $A \cup B = B$
- d) $A \cap B = A$

7. Множество A – подмножество универсального множества U . Результат операции объединения ($A \cup U$) равен

- a) U
- b) \bar{A}
- c) \emptyset
- d) A

8. A и B – множества действительных чисел: $A = [0, 7]$, $B = (2, 4]$. Множество $A \setminus B$ равно

- a) $[0, 2] \cup (4, 7]$
- b) $[0, 2] \cup [4, 7]$
- c) $[0, 2) \cup (4, 7]$
- d) \emptyset

9. A и B – множества действительных чисел: $A = [0, 7]$, $B = [0, 2]$. Множество $B \setminus A$ равно

- a) \emptyset
- b) $(2, 7)$
- c) $[2, 7]$
- d) $[2, 7)$

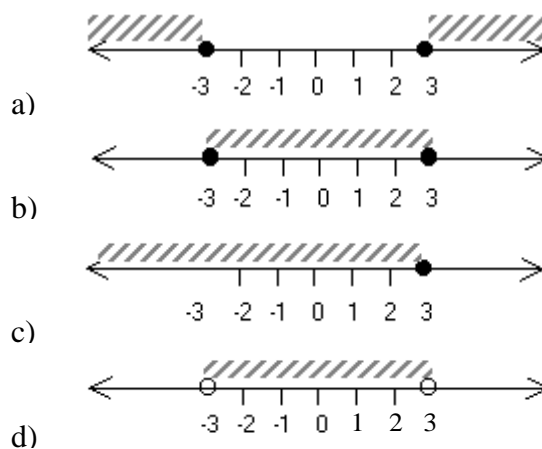
10. Множество A – подмножество универсального множества U . Результат операции пересечения ($A \cap \bar{A}$) равен

- a) \emptyset
- b) \bar{A}
- c) U
- d) A

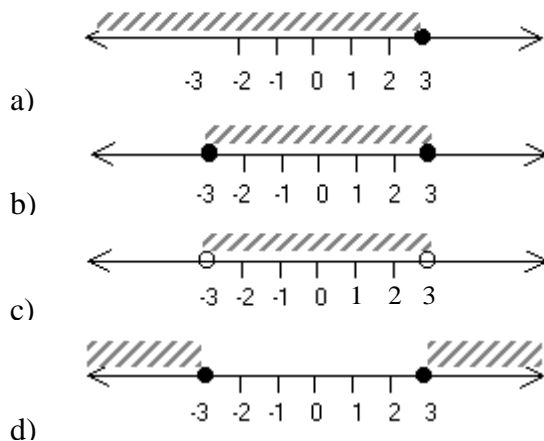
11. Разность множеств $A \setminus B$ может быть представлена как

- a) $A \cap \bar{B}$
- b) $\bar{A} \cap B$
- c) $A \cup B$
- d) $\bar{A} \cup \bar{B}$

12. Множество действительных чисел $M = \{x: |x| \geq 3\}$ изображено на рисунке



13. Множество действительных чисел $M = \{x: x \leq 3\}$ изображено на рисунке



14. C и D – множества (промежутки) действительных чисел: $C = [-5, 2]$, $D = (1, 5)$.
Множеству $C \cap D$ принадлежит число

- a) 2
- b) 0
- c) 1
- d) 5

15. C и D – множества действительных чисел: $C = (-6, 3]$, $D = (1, 6]$. Множеству $C \setminus D$ принадлежит число

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

16. Число перестановок из 5 различных элементов равно

- a) 120
- b) 5
- c) 20
- d) 25

17. Число размещений с повторениями из 3 элементов по 5 равно

- a) 243
- b) 0
- c) 120
- d) 125

18. Число размещений без повторений из 3 элементов по 5 равно

- a) 0
- b) 243
- c) 125
- d) 120

19. Число размещений с повторениями из 5 элементов по 3 равно

- a) 125
- b) 60
- c) 120
- d) 10

20. Число сочетаний без повторений из 6 элементов по 3 равно
- 20
 - 0
 - 120
 - 216
21. Число сочетаний с повторениями из 3 элементов по 7 равно
- 36
 - 72
 - 343
 - 0
22. Число сочетаний без повторений из 3 элементов по 7 равно
- 0
 - 35
 - 28
 - 343
23. Значение C_n^2 (число сочетаний из n различных элементов по 2) равно
- $$\frac{n \cdot (n-1)}{2}$$
- $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$
 - $2n$
 - $\frac{n \cdot (n-1)}{n^2}$
 - n^2
24. Для числа сочетаний из 5 различных элементов выполнено
- $C_5^2 = 10$
 - $C_5^3 = 10$
- A – да, B – да
 - A – да, B – нет
 - A – нет, B – да
 - A – нет, B – нет
25. Для числа сочетаний из 7 различных элементов выполнено
- $C_7^3 = 35$
 - $C_7^4 = 35$
- A – да, B – да
 - A – да, B – нет
 - A – нет, B – да
 - A – нет, B – нет
26. Для числа сочетаний из 7 различных элементов выполнено
- $C_7^3 = 21$
 - $C_7^4 = 21$
- A – да, B – да
 - A – да, B – нет
 - A – нет, B – да
 - A – нет, B – нет

27. В распашную четверку с рулевым из 10 гребцов выбирают загребного, трех других гребцов и рулевого. Возможное число вариантов комплектования команды равно

A. $A_{10}^2 \cdot C_8^3$

B. $C_{10}^5 \cdot A_{10}^2$

- a) A – да, B – да
- b) A – да, B – нет
- c) A – нет, B – да
- d) A – нет, B – нет

28. Число слов длины 4 в алфавите $\{a, b, d\}$ равно

- a) 81
- b) 36
- c) 64
- d) 54

29. Число слов длины 2 в алфавите $\{a, b, c, d, e\}$ равно

- a) 25
- b) 5
- c) 20
- d) 10

30. Матрицей соседства вершин графа, изображенного на чертеже является матрица



a)
$$\begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

b)
$$\begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

c)
$$\begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

d)
$$\begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Промежуточная аттестация

Примерные вопросы к зачету с оценкой:

1. Понятие множества. Способы задания множеств.
2. Принадлежность элемента множеству. Отношения между множествами.
3. Операции над множествами. Определения и старшинство операций.
4. Законы идемпотентности, коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности в теории множеств.
5. Законы поглощения, склеивания, де Моргана, двойного дополнения в теории множеств.
6. Круги Эйлера и их использование для доказательства тождеств.
7. Нормальные формы Кантора. Совершенные нормальные формы Кантора.
8. Парадокс Рассела.
9. Декартово произведение множеств и его свойства.
10. Кардинальные числа множеств. Бесконечные множества.
11. Арифметика бесконечных кардинальных чисел.
12. Парадокс Кантора.
13. Бинарные отношения. Область определения и изменения.
14. Способы задания бинарных отношений. Переход от одной формы к другой.
15. Операции над отношениями.
16. Свойства операций над отношениями.
17. Свойства бинарных отношений рефлексивность, симметричность, транзитивность.
18. Свойства бинарных отношений иррефлексивность, антисимметричность
19. Отношение эквивалентности и его свойство.
20. Отношение частичного порядка и частично упорядоченные множества.
21. Экстремальные характеристики частично упорядоченных множеств.
22. Основные логические связки исчисления высказываний.
23. Законы идемпотентности, коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности в исчислении высказываний.
24. Законы поглощения, склеивания, де Моргана, двойного дополнения в исчислении высказываний.
25. Запись выражений в исчислении высказываний.
26. Совершенные нормальные формы в исчислении высказываний.
27. Свойства булевых функций.
28. Полнота систем функций.
29. Значение истинности формул исчисления высказываний.
30. Критерий Поста-Яблонского.
31. Базисы высказывательных функций.
32. Исчисление предикатов. Понятие кванторов.
33. Интерпретация формулы и модели.
34. Значения истинности формул исчисления предикатов.
35. Метод семантических таблиц Бета.

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка формируется следующим образом:

- оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;

- оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.
2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.
3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	Критерии
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.

<p>«Удовлетворительн о» или «зачтено»</p>	<p>1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса.</p> <p>2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения.</p> <p>3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.</p>
<p>«Неудовлетворительн о» или «не зачтено»</p>	<p>1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации.</p> <p>2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются.</p> <p>3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.</p>

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры (Протокол заседания кафедры № № 01/ИТ от 24.02.2026 г.)