

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ИТУ Лиджиев Б.С.



«04» июня 2024 г.

Б1.О.02 МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Для направления подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
производственно-технологический

Направленность (профиль):

Информационные системы

Форма обучения:

очная, очно-заочная, заочная

Разработчик: Горяев Владимир Михайлович, кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой Математики и информационных технологий Автономной некоммерческой организации высшего образования «Информационно-технологический университет».

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:
Заведующий кафедрой
Математики и информационных технологий
АНО ВО ИТУ
канд. пед. наук Горяев В.М.



Протокол заседания кафедры № 01 от «04» июня 2024 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
СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	8
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:	8
9.1. Рекомендуемая литература:.....	8
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.....	9
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	10
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	10
Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Фонд оценочных средств	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 общетехнические 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 общетехнические знания, методы	ОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной	Знает: естественнонаучные и общетехнические понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин Умеет: применять естественнонаучные и

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	деятельности	общеинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общеинженерных 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 ИТУ 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 – 4 сем.	Зачет с оценкой – 4 сем.	Зачет с оценкой – 4 сем.
Трудоемкость (час.)	-	-	4
Общая трудоемкость з.е. / час.	3 з.е. / 108 час.		

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Множества и соответствия	3	3		12
2	Комбинаторика. Кодирование	3	3		12
3	Графы и сети	3	3		12
4	Логические функции	3	3		12
5	Предикаты. Логические сети и конечные автоматы	3	3		12
6	Логические сети. Конечные автоматы	3	3		12

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Итого (часов)		18	18		72
Форма контроля:		Зачет с оценкой			-
Очно-заочная форма обучения					
1	Множества и соответствия	2	2		14
2	Комбинаторика. Кодирование	2	2		14
3	Графы и сети	2	2		14
4	Логические функции	2	2		14
5	Предикаты. Логические сети и конечные автоматы	2	2		14
6	Логические сети. Конечные автоматы	2	2		14
Итого (часов)		12	12		84
Форма контроля:		Зачет с оценкой			-
Заочная форма обучения					
1	Множества и соответствия	0,5	1		15
2	Комбинаторика. Кодирование	0,5	1		15
3	Графы и сети	1	2		16
4	Логические функции	1	2		16
5	Предикаты. Логические сети и конечные автоматы	0,5	1		15
6	Логические сети. Конечные автоматы	0,5	1		15
Итого (часов)		4	8		92
Форма контроля:		Зачет с оценкой			4
Всего по дисциплине:		3 з.е. / 108 час.			

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 конституенты. Порождающая процедура. Декартово произведение множеств).

Функциональные соответствия (соответствие между множествами. Образ и прообраз. Функциональное (однозначное) соответствие. Взаимно однозначное соответствие. Эквивалентные множества. Числовые промежутки: отрезок, интервал. Окрестность точки. Числовая функция. Характеристическая функция множества. Явное и неявное задание функции. Суперпозиция функций. Формула).

Алгебраические операции (алгебраические операции на множестве. Бинарные операции. Алгебра. Алгебра множеств. Коммутативные, ассоциативные операции. Числовые функции как алгебраические операции. Пространство элементарных событий. Группа, кольцо, поле).

Бинарные отношения (отношения между элементами множества. Матрица бинарного отношения. Рефлексивные, симметричные, транзитивные бинарные отношения. Транзитивное замыкание отношения. Отношения эквивалентности, связь с разбиениями. Отношения строгого и нестрогого порядка. Линейно упорядоченное

множество. Частично упорядоченное множество. Диаграмма Хассе. Алфавитное упорядочение. Отношения включения для множеств на булеане)

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).

Двоичное кодирование (общее понятие о кодировании информации. Проблемы хранения и передачи сообщений. Алфавитное и побуквенное кодирование. Разделимые коды. Префиксные коды).

Оптимальное кодирование (стоимость побуквенного кодирования для текстов в алфавите с заданными частотами букв. Оптимальное кодирование. Коды Фано. Коды Хаффмена).

Помехоустойчивое кодирование (типы ошибок при передаче сообщений. Метрика Хэмминга. Коды с обнаружением и исправлением ошибок. Коды Хэмминга для исправления единичной ошибки замещения. Шифрование и защита закодированной информации)

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).

Элементы теории сетей (многополюсные и двухполюсные сети. Параллельно-последовательные сети. Поток в двухполюсной сети. Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке и ее комбинаторные приложения. Теорема Менгера. Теорема Холла. Задача о назначениях. Кратчайший путь и кратчайшая цепь в сети).

Стратегии в детерминированной дискретной игре двух лиц (дискретная игра двух лиц с открытой информацией. Дерево игры. Стратегия. Выигрышная и беспроигрышная стратегии)

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).

Полнота системы булевых функций (замкнутые классы булевых функций. Многочлены Жегалкина. Функционально полные системы функций. Предполные классы. Критерий Поста. Независимость системы функций. Базис замкнутого класса)

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:

- Пашуева, И. М. Дискретная математика в информационных системах и технологиях : учебное пособие / И. М. Пашуева, А. Н. Шелковой, Н. А. Ююкин. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 183 с. — ISBN 978-5-7731-0718-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93256.html>

- Рогова Н.В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Рогова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 143 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75372>

- Математика. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / В.Ф. Золотухин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени

адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. — 129 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57348>

- Седова Н.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Седова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 67 с. — 978-5-4486-0069-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69316>

- Ветухновский Ф.Я. Множества и соответствия. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Ветухновский Ф.Я. - 2022. - <http://library.roweb.online>

- Ветухновский Ф.Я. Комбинаторика. Кодирование. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Ветухновский Ф.Я. - 2022. - <http://library.roweb.online>

- Ветухновский Ф.Я. Графы и сети. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Ветухновский Ф.Я. - 2022. - <http://library.roweb.online>

- Ветухновский Ф.Я. Логические функции. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Ветухновский Ф.Я. - 2022. - <http://library.roweb.online>

- Ветухновский Ф.Я. Предикаты. Логические сети и конечные автоматы. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Ветухновский Ф.Я. - 2022. - <http://library.roweb.online>

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

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

Программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

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

Операционная система Windows Professional 10;

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

Цифровой образовательный сервис «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО);

Цифровой образовательный сервис «Личный кабинет преподавателя» (отечественное ПО);

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО);

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

Информационная технология. Программа управления образовательным процессом.

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. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
4. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
5. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
6. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
7. <https://slovaronline.com> - справочная база, полная поисковая система по всем доступным словарям, энциклопедиям и переводчикам в режиме Онлайн

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Список аудиторий:

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся.
4. Многофункциональная аудитория для лиц с ограниченными возможностями здоровья, актовый зал, электронная библиотека.
5. Аудитория информационных технологий.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов 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).

Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала. Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью

оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений обучающихся с ограниченными возможностями здоровья с научно-педагогическими работниками и другими обучающимися, создания комфортного психологического климата при освоении учебного материала.

Лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

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

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

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

- пользование необходимыми обучающимся с ОВЗ техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося с 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.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для лиц с нарушением зрения:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для лиц с нарушением слуха:

- с использованием информационной системы "Исток";

- аттестационные процедуры проводятся в электронной или письменной форме по выбору обучающихся.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации 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
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

Б1.О.02.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Для направления подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

производственно-технологический

Направленность (профиль):

Информационные системы

Форма обучения:

очная, очно-заочная, заочная

Результаты обучения по дисциплине

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

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности			
Не знает: естественнонаучные и общинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин Не умеет: применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин Не владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Поверхностно знает: естественнонаучные и общинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин В целом умеет: применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, но испытывает сильные затруднения	Знает: естественнонаучные и общинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин, но допускает несущественные ошибки Умеет: применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин, но иногда допускает небольшие ошибки Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, но иногда допускает ошибки	Знает: естественнонаучные и общинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин Умеет: применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Оценочные средства

Задания для текущего контроля

Пример заданий:

Раздел 1 «Множества и соответствия»

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{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.

Раздел 2 «Комбинаторика. Кодирование»

1. Указать число способов, которыми можно установить выбранные тома (см. задачу 8) в возрастающем порядке.
2. Найти число 7-значных чисел, в десятичной записи которых могут участвовать цифры из множества $\{3, 5, 8, 9\}$.
3. Найти число 4-значных чисел, в десятичной записи которых участвуют все цифры из множества $\{3, 5, 8, 9\}$.
4. Найти число 4-значных чисел, в десятичной записи которых участвуют различные цифры из множества $\{2, 3, 5, 6, 7, 8, 9\}$.
5. Декодировать двоичное слово $S = 00100001101110$ в коде алфавита $V = \{p: 00; q: 011; r: 10\}$ и в равномерном коде алфавита $V_{\text{равн}} = \{t: 00; u: 01; v: 10; w: 11\}$.
6. Выяснить, является ли префиксным код алфавита: $V = \{a: 010; b: 0111; c: 001; d: 1100; e: 011; f: 100\}$.
7. Определить кодовое расстояние для кода алфавита $V = \{A: 011110; B: 101100; C: 101110; D: 010111\}$.
8. Для алфавита с заданным распределением частот букв построить код Фано. Определить стоимость кода. Построить кодовое дерево.

S	T	U	V	W	X	Y	Z
0,15	0,1	0,15	0,15	0,1	0,1	0,15	0,1

Раздел 3 «Графы и сети»

1. Для того же алфавита (задача 16) построить код Хаффмена. Определить стоимость кода. Сравнить оба кода.
2. Построить код Хэмминга для сообщения $X = 100111010010110$.

3. 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 .
4. 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 .
5. Выбрать остов графа G из задачи 18. Найти цикломатическое число графа G . Построить базис циклов графа G .
6. Неориентированный граф G с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ задан списком ребер $E = \{(1, 2), (1, 3), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (4, 7), (5, 6), (6, 7)\}$. Сколько различных остовов в этом графе? Найти цикломатическое число графа G .
7. Найти расстояние между вершинами A и B и кратчайшую цепь $[AB]$ в неориентированном графе G с заданными длинами ребер.
8. В ориентированной сети с заданными длинами ребер найти кратчайший путь $[ST]$ из входного полюса S в выходной полюс T .

Раздел 4 «Логические функции»

1. Для игры без ничьих, заданной деревом, определить, кто из игроков имеет выигрышную стратегию, и указать ее.
2. Определить истинность сложного высказывания $(X \vee \bar{Y}) \rightarrow (Y \& \bar{Z})$, если X и Y – ложные высказывания, а Z – истинное.
3. Построить таблицу для булевой функции $f(X, Y, Z) = g_1(X, Y, Z) \oplus g_2(X, Y, Z)$, полученной применением двуместной операции суммы по модулю 2 к функциям, заданным столбцами значений: $g_1(X, Y, Z) = [1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1]^T$; $g_2(X, Y, Z) = [1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1]^T$. Представить функцию $f(X, Y, Z)$ на трехмерном единичном кубе.
4. Разложить булеву функцию $f(X, Y, Z) = [0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0]^T$, заданную столбцом значений, по переменной X , выражая формулами участвующие в разложении функции переменных Y, Z .
5. Для функции $f(X, Y, Z)$, заданной формулой (см. задачу 26) построить формулу, содержащую только знаки операций отрицания и конъюнкции.
6. Построить таблицу булевой функции, заданной формулой $(\bar{Y} \vee X) \sim (X \& T \rightarrow Y \& \bar{Z})$. Представить функцию $f(X, Y, Z, T)$ на четырехмерном единичном кубе.
7. Для функции, заданной формулой $f(X, Y, Z) = (X \vee \bar{Z}) (\bar{Y} Z \vee X \bar{Z})$ построить схему из функциональных элементов, используя в качестве элементов конъюнкторы, дизъюнкторы и инверторы.
8. Построить совершенную дизъюнктивную нормальную форму (СДНФ) функции $f(X, Y, Z)$, заданной столбцом значений $[1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1]^T$.

Раздел 5 «Предикаты»

1. Представить многочленом Жегалкина функцию $f(X, Y, Z) = (X \rightarrow Y \bar{Z}) (\bar{Y} \vee Z)$, заданную ДНФ. Построить схему из функциональных элементов, реализующую $f(X, Y, Z)$, используя в качестве элементов конъюнкторы и элементарные сумматоры.
2. Построить схему из условных функциональных элементов, реализующую функцию $Y = X^3 - \sqrt{2^{3-Y}}$.
3. Найти область истинности двуместного предиката $P(X, Y)$ на конечном множестве $X \times Y$: $P(X, Y)$: $\min(X, Y)$ – нечетное число; $X = \{4, 5, 8, 9\}$, $Y = \{1, 2, 4\}$.
4. Для предиката $P(X, Y)$ из задачи 32 определить значения высказываний: а) $\forall Y \exists X (P(X, Y) = 1)$; б) $\exists X \forall Y (P(X, Y) = 1)$; в) $\exists Y \forall X (P(X, Y) = 1)$.

5. Для логической сети с булевыми функциональными элементами и двумя задержками, с двумя входами и одним выходом без обратной связи определить 5 первых выходных значений по начальному отрезку входной последовательности.
6. То же для аналогичной логической сети с обратной связью.
7. По таблице переходов конечного автомата построить его граф переходов. Для заданной последовательности входных значений определить последовательность внутренних состояний и выходных значений автомата.
8. Построить граф переходов и таблицу переходов конечного автомата, задаваемого соответствием между входной и выходной последовательностями.
9. По графу переходов конечного автомата построить таблицу его переходов.
10. Для графа переходов конечного автомата провести двоичное кодирование состояний, входных и выходных символов. Составить канонические уравнения автомата в виде булевых функций.
11. Построить логическую сеть, реализующую автомат, заданный таблицей переходов.
12. Для конечного автомата, заданного логической сетью, и его входной периодической последовательности составить выходную последовательность. Определить выходное значение $Z(t)$ для $t = 100$.

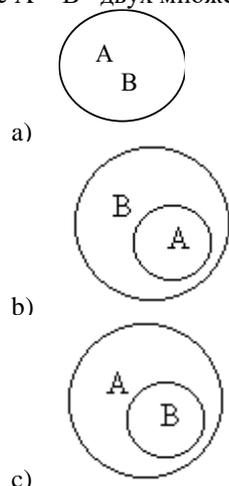
Раздел 6 «Логические сети и конечные автоматы»

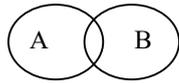
1. Сумматор параллельного действия.
2. Элемент задержки. Логические сети.
3. Функционирование в дискретном времени.
4. Сумматор последовательного действия).
5. Способы задания конечного автомата: канонические уравнения, таблица переходов, граф переходов.
6. Двоичное кодирование канонических уравнений.
7. Эквивалентность автомата и логической сети.
8. Входная периодическая последовательность в автомате.
9. Автомат без входов.
10. Примеры неавтоматных операторов)

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

Пример теста:

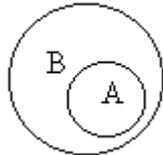
1. Отношение $A = B$ двух множеств изображено на рисунке



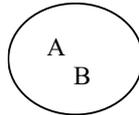


d)

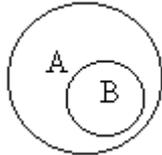
2. Отношение $A \subset B$ двух множеств изображено на рисунке



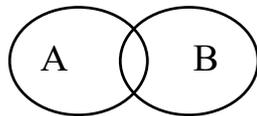
a)



b)



c)



d)

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



a)



b)



c)



d)

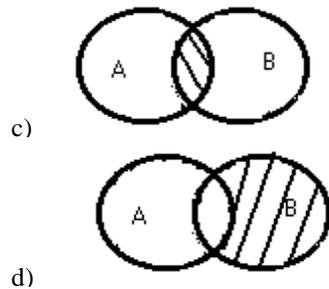
4. Разность $A \setminus B$ двух множеств изображена на рисунке



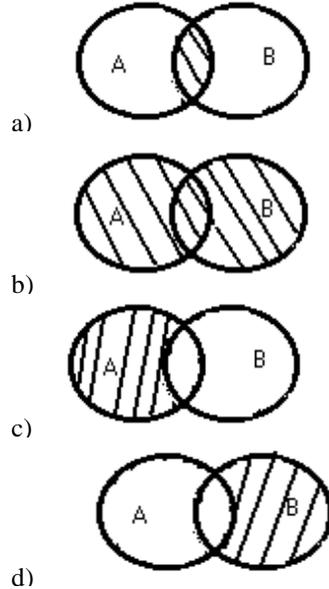
a)



b)



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) $[2, 7)$

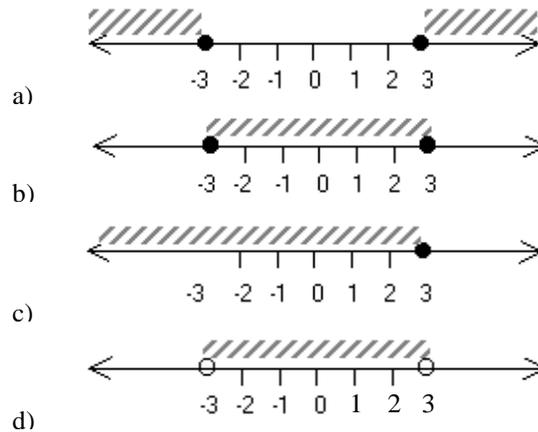
10. Множество A – подмножество универсального множества U . Результат операции пересечения $(A \cap \bar{A})$ равен

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

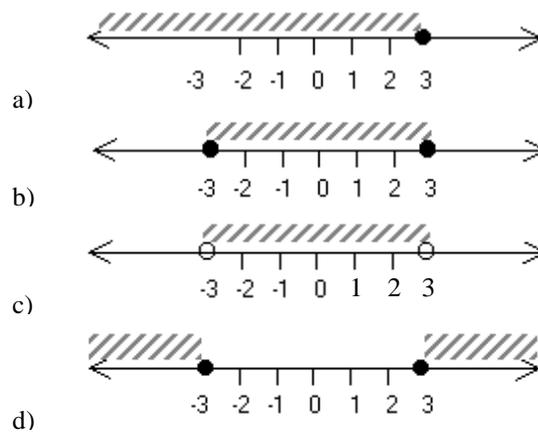
11. Разность множеств $A \setminus B$ может быть представлена как

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

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

- a) 20
- b) 0
- c) 120
- d) 216

21. Число сочетаний с повторениями из 3 элементов по 7 равно

- a) 36
- b) 72
- c) 343
- d) 0

22. Число сочетаний без повторений из 3 элементов по 7 равно

- a) 0
- b) 35
- c) 28
- d) 343

23. Значение C_n^2 (число сочетаний из n различных элементов по 2) равно

- a) $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$
- b) $2n$
- c) $\frac{n \cdot (n-1)}{n^2}$

24. Для числа сочетаний из 5 различных элементов выполнено

A. $C_5^2 = 10$

B. $C_5^3 = 10$

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

25. Для числа сочетаний из 7 различных элементов выполнено

A. $C_7^3 = 35$

B. $C_7^4 = 35$

- a) A – да, B – да

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

26. Для числа сочетаний из 7 различных элементов выполнено

A. $C_7^3 = 21$

B. $C_7^4 = 21$

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



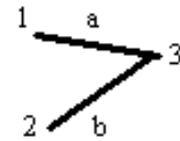
30. Матрицей соседства вершин графа, изображенного на чертеже, является матрица

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

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



31. Матрицей инцидентий неориентированного графа, изображенного на чертеже является матрица

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

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

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

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

32. Число ребер в полном графе K_{10} равно

- a) 45
- b) 90
- c) 100
- d) 81

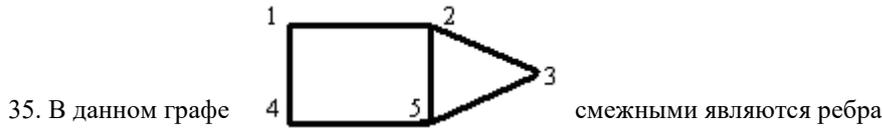
33. Число ребер в полном двудольном графе $K_{4,6}$ равно

- a) 24
- b) 36
- c) 48
- d) 32

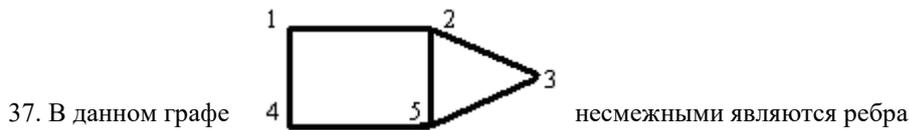
34. Число ребер в полном двудольном графе $K_{6,6}$ равно

- a) 36
- b) 12
- c) 24

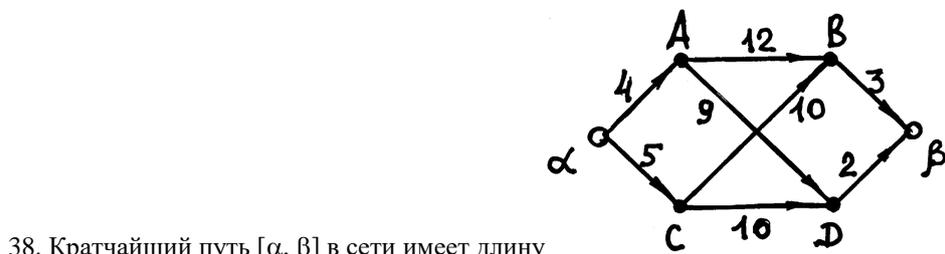
d) 15



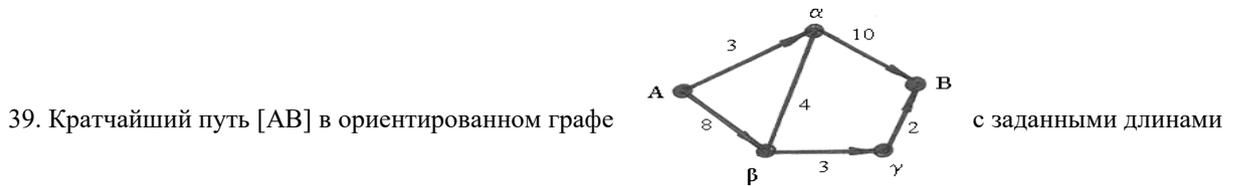
- a) (3, 5) и (5, 2)
- b) (3, 5) и (1, 4)
- c) (2, 3) и (5, 4)
- d) (4, 5) и (1, 2)



- a) (2, 3) и (4, 5)
- b) (2, 5) и (1, 2)
- c) (4, 5) и (3, 5)
- d) (4, 1) и (5, 4)



- a) 15
- b) 17
- c) 18
- d) 19



- ребер имеет длину
- a) 12
 - b) 14
 - c) 13
 - d) 11

40. Высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда истинны оба составляющих его высказывания, является их

- a) конъюнкцией
- b) дизъюнкцией
- c) импликацией
- d) означает их эквивалентность

41. Высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из составляющих его высказывания, является их

- a) дизъюнкцией
- b) конъюнкцией
- c) импликацией
- d) означает их эквивалентность

42. Высказывание, которое ложно тогда и только тогда, когда a - истинно, а b - ложно, является их

- a) импликацией
- b) дизъюнкцией
- c) конъюнкцией
- d) означает их эквивалентность

43. Связка высказываний a и b типа «из a следует b » называется

- a) импликацией a и b
- b) дизъюнкцией a и b
- c) конъюнкцией a и b
- d) эквиваленцией a и b

44. a и b — высказывания, a — истинно, b — ложно. Высказывание « a или b » истинно или ложно? Использована операция

- a) истинно, дизъюнкция
- b) ложно, конъюнкция
- c) ложно, дизъюнкция
- d) истинно, конъюнкция

45. a и b — высказывания, a — ложно, b — истинно. Высказывание « a и b » истинно или ложно? Использована операция

- a) ложно, конъюнкция
- b) истинно, дизъюнкция
- c) истинно, конъюнкция
- d) ложно, дизъюнкция

46. В сложном высказывании «Павел – брат Петра и он старше Петра» составляющие простые высказывания соединены операцией

- a) конъюнкции
- b) дизъюнкции
- c) импликации
- d) эквивалентности

47. В сложном высказывании «Павлов старше Петрова или они одногодки» составляющие простые высказывания соединены операцией

- a) дизъюнкции
- b) импликации
- c) эквивалентности
- d) конъюнкции

48. Дизъюнкция высказываний «Павел старше Петра» и «Петр и Павел – одногодки» формулируется следующим образом

- a) Павел старше Петра или Петр и Павел – одногодки
- b) если Павел старше Петра, то неверно, что Петр и Павел – одногодки
- c) Петр и Павел – одногодки тогда и только тогда, когда Павел старше Петра
- d) Павел старше Петра и Петр и Павел – одногодки

49. Конъюнкция высказываний « $a > b$ », « $b > a$ » формулируется следующим образом

- a) $a > b$ и $b > a$
- b) $a > b$ тогда и только тогда, когда $b > a$
- c) $a > b$ или $b > a$
- d) если $a > b$, то $b > a$

50. Эквивалентность высказываний « $a > b$ » и « $b > a$ » формулируется следующим образом

- a) $a > b$ тогда и только тогда, когда $b > a$
- b) $a > b$ и $b > a$
- c) неверно, что если $a > b$, то $b > a$
- d) $a > b$ или $b > a$

51. Эквивалентность двух высказываний «Берлин – столица Франции» и « $3 > 5$ »

- a) истинна
- b) может быть как истинной, так и ложной
- c) не имеет смысла, так как составляющие высказывания содержательно не связаны друг с другом
- d) связаны друг с другом

52. Даны высказывания: a : «завтра будет теплый день», b : «завтра занятия кончатся раньше обычного», c : «мы пойдем в театр». Тогда высказывание $(\bar{a} \vee b) \rightarrow c$ формулируется так

- a) если завтра не будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр
- b) если мы пойдем в театр, то завтра не будет теплый день или занятия не кончатся раньше обычного
- c) или завтра не будет теплый день, или если занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр
- d) неверно, что если завтра будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр

53. Даны высказывания: a : «инвестиции увеличиваются», b : «число рабочих мест уменьшается». Тогда высказывание $a \rightarrow b$ формулируется так

- a) неверно, что если инвестиции увеличиваются, то число рабочих мест уменьшается
- b) неверно, что если число рабочих мест уменьшается, то инвестиции увеличиваются
- c) если инвестиции увеличиваются, то неверно, что число рабочих мест уменьшается
- d) если неверно, что инвестиции увеличиваются, то неверно, что число рабочих мест уменьшается

54. Тавтологически истинным является неопределенное высказывание

- a) $(x \& y = 1) \rightarrow (x \vee y = 1)$
- b) $(x \vee y = 1) \rightarrow (x \& y = 1)$
- c) $(x \vee y = 1) \leftrightarrow (x \& y = 1)$
- d) $(x \vee y = 0) \leftrightarrow (x \& y = 0)$

55. Тавтологически истинным является неопределенное высказывание

- a) $(x \vee y = 0) \rightarrow (x \& y = 0)$
- b) $(x \& y = 0) \rightarrow (x \vee y = 0)$
- c) $(x \vee y = 1) \leftrightarrow (x \& y = 1)$
- d) $(x \vee y = 0) \leftrightarrow (x \& y = 0)$

56. Для множеств $X = \{0, 2, 3\}$ и $Y = \{1, 2\}$ предикат $P(X, Y)$: " $\min(X, Y)$ – четное число" может быть представлен таблицей

$Y \backslash X$	0	2	3
1	1	0	0
2	1	1	1

- a)
- b)

$Y \backslash X$	0	2	3
1	1	0	0
2	0	1	0

- c)

$Y \backslash X$	0	2	3
1	0	0	0
2	1	1	1

- d)

$Y \backslash X$	0	2	3
1	0	0	0
2	1	1	0

57 Для множеств $X = \{0,3,5\}$ и $Y = \{1,4\}$ предикат $P(X,Y)$: " $\min(X,Y)$ – четное число" может быть представлен таблицей

$X \backslash Y$	0	3	5
1	1	0	0
4	1	0	1

a)
b)

$X \backslash Y$	0	3	5
1	1	0	0
4	0	0	1

c)

$X \backslash Y$	0	3	5
1	1	1	0
4	1	0	1

d)

$X \backslash Y$	0	3	5
1	1	0	0
4	1	1	0

58. X – множество студентов группы, Y – множество дисциплин, по которым сдают экзамен. Предикат $P(X, Y)$: «студент X сдал экзамен по дисциплине Y ». Предикатная формула $\forall X: P(X, Y)$ означает

- все студенты сдали экзамен по предмету Y
- X сдал экзамен хотя бы по одному предмету
- X сдал экзамен по всем предметам
- некоторые студенты сдали экзамен по предмету Y

59. X – множество студентов группы, Y – множество дисциплин, по которым сдают экзамен. Высказывание «Есть студент, не сдавший ни одного экзамена» выражается предикатной формулой

- $\exists X \forall Y: (P(X, Y) = 0)$
- $\forall Y \exists X: (P(X, Y) = 0)$
- $\exists Y \forall X: (P(X, Y) = 0)$
- $\forall X \exists Y: (P(X, Y) = 0)$

60. Канонические уравнения автомата выражают внутреннее состояние автомата в следующий момент через

- текущее значение на входе и текущее внутреннее состояние
- предыдущее значение на входе и предыдущее внутреннее состояние
- предыдущее значение на входе и текущее внутреннее состояние
- текущее значение на входе и предыдущее внутреннее состояние

61. Элементы матрицы переходов автомата с входным алфавитом $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$, выходным алфавитом $B = \{b_1, b_2\}$, множеством внутренних состояний $Q = \{q_1, q_2, q_3, q_4\}$ имеют вид

- $q_i / a_j \quad i = (1, 2, 3, 4), \quad j = (1, 2, 3, 4, 5)$
- $q_i / b_k \quad i = (1, 2, 3, 4), \quad k = (1, 2)$
- $a_j / b_k \quad j = (1, 2, 3, 4, 5), \quad k = (1, 2)$
- $b_k / a_j \quad j = (1, 2, 3, 4, 5), \quad k = (1, 2)$

62. Пусть $r(X)$ означает: « X – действительное число», $q(X)$: « X – рациональное число». Тогда формула:

A) $\forall X (q(X) \rightarrow r(X))$ выражает истинное высказывание

B) $\forall X (r(X) \rightarrow q(X))$ выражает истинное высказывание

- A – да, B – да
- A – да, B – нет
- A – нет, B – да

d) A – нет, B – нет

63. Для истинности сложного высказывания «Если присяжные вынесут обвинительный вердикт, то защита подаст апелляцию» истинность простого высказывания «Защита подаст апелляцию» является

A) необходимым условием

B) достаточным условием

a) A – да, B – да

b) A – да, B – нет

c) A – нет, B – да

d) A – нет, B – нет

64. В графе переходов автомата с входным алфавитом $\{a, b\}$, выходным алфавитом $\{a, b, c, d\}$ и 5 состояниями

A) число вершин равно 5

B) число дуг (без склеивания) равно 20

a) A – да, B – да

b) A – да, B – нет

c) A – нет, B – да

d) A – нет, B – нет

65. Выход функционального элемента логической сети может быть присоединен

A) к входу другого функционального элемента

B) к выходу сети

a) A – да, B – да

b) A – да, B – нет

c) A – нет, B – да

d) A – нет, B – нет

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.

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 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	Критерии
----------------------------------	----------

шкалы	
«Отлично» или «зачтено»	<p>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.</p> <p>2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов.</p> <p>3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.</p>
«Хорошо» или «зачтено»	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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>
«Удовлетворительно» или «зачтено»	<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>
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	<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 промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры (Протокол заседания кафедры № 01 от «04» июня 2024 г.).