



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Республики Крым

«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»

(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра прикладной информатики

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

Л.Н. Акимова

«02» октября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

З.С. Сейдаметова

«02» октября 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Симферополь – 2023 г.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики» для обучающихся специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Составитель фонда оценочных средств _____ Сейдаметова С.
(подпись)

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной информатики
от «20» сентября 2023 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой _____ З.С. Сейдаметова
(подпись)

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании УМК факультета экономики, менеджмента и информационных технологий
от «30» сентября 2023 г., протокол № 1

Председатель УМК _____ К.М. Османов
(подпись)

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу учебной дисциплины «ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики» по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины «ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики» обучающийся должен овладеть следующими умениями и знаниями, которые формируют профессиональные и общие компетенции, предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1547.

Код и наименование компетенции	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- анализировать задачу и выделять ее составные части; определять этапы решения задачи; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий; - определять необходимые источники информации, структурировать получаемую информацию; оформлять результаты поиска; - взаимодействовать с коллегами; - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; - выполнять операции над множествами; - применять методы криптографической защиты информации; - строить графы по исходным данным; - понимать тексты на профессиональные темы; кратко обосновывать и объяснять свои действия	- ресурсы для решения задач в профессиональном и социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональных и смежных областях; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - правила оформления документов и построения устных сообщений; - понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина; - основные классы функций, полнота множества функций, теорема Поста; - основные понятия теории множеств; - логика предикатов, бинарные отношения и их виды; - элементы теории отображений и алгебры подстановок; - основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам; - метод математической индукции;

		- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов; - основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья; - элементы теории автоматов; - правила построения предложений на профессиональные темы
--	--	--

2. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Основные показатели и критерии оценки результатов освоения учебной дисциплины представлены в таблице

Результаты освоения учебной дисциплины	Критерии оценки (основные показатели оценки результатов)	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> - ресурсы для решения задач в профессиональном и социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональных и смежных областях; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - правила оформления документов и построения устных сообщений; - понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина; - основные классы функций, полнота множества функций, теорема Поста; - основные понятия теории множеств; - логика предикатов, бинарные отношения и их виды; - элементы теории отображений и алгебры подстановок; - основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам; - метод математической индукции; - алгоритмическое перечисление	Обучающийся проявляет знания основ алгебры логики, бинарных отношений и их видов; теории графов и бинарных деревьев; теории автоматов	практические задания; устный опрос	зачет

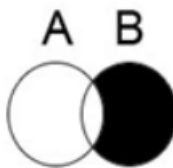
основных комбинаторных объектов; - основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья; - элементы теории автоматов; - правила построения предложений на профессиональные темы			
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> - анализировать задачу и выделять ее составные части; определять этапы решения задачи; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий; - определять необходимые источники информации, структурировать получаемую информацию; оформлять результаты поиска; - взаимодействовать с коллегами; - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; - выполнять операции над множествами; - применять методы криптографической защиты информации; - строить графы по исходным данным; - понимать тексты на профессиональные темы; кратко обосновывать и объяснять свои действия	Обучающийся проявляет умение выполнять логические операции, использовать формулы логики; решать задачи, используя законы алгебры логики; применять методы криптографической защиты информации; решать задачи построения графов	практические задания; устный опрос	зачет

3. Типовые задания для проведения текущего контроля, критерии и шкалы оценивания

3.1. Практические задания

1. Найти множество C , если $A = \{1;2;3\}; D = \{2;3;4\}; C = \{1;2;3;4\}$
2. Найти $|A \cap B|$, если $|A|=10, |B|=7, |AB|=3$
3. $A=\{1;2\}, B=\{2,3\}$. Найдите $B \cap A$
4. Сколько анаграмм можно составить из слова «мама»

5. Найдите запись множества показанного на рисунке:



6. Необходимо осуществить операцию над множествами:

Дано: $A = \{1, 3, 4, 5, 10\}$, $B = \{2, 6, 7\}$, $C = \{1, 2, 3, 7, 8\}$. Найти: $A \cup (B \cap C)$

7. Закончить формулу $x \in U \leftrightarrow ?$

8. Перечислите элементы множества $\{x : x \text{ — целое и } x^2 < 100\}$.

9. Перечислите подмножества множества $\{a, b\}$.

10. Задайте характеристическим свойством множество:

а) всех параллелограммов;

б) всех прямоугольников;

в) всех квадратов.

11. Пусть $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $C = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, а $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. Определите следующие множества: а) $A \cap C$; в) $A \cap \{B \cap C\}$.

Критерии и шкала оценивания практических заданий

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме; проявлено умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета
«хорошо»	задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме; работа выполнена полностью, но допущено в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов
«удовлетворительно»	задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы либо допущены в ней: не более двух грубых ошибок или не более одной грубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одна негрубая ошибка и три недочета, или четыре-пять недочетов
«неудовлетворительно»	число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно», или правильно выполнено менее половины задания, или обучающийся не приступал к выполнению задания

3.2. Устный опрос

1. Что называется автоматом?

2. Что называется алгоритмом?

3. Какие бывают автоматы по виду деятельности?

4. Какие автоматы называются информационными?

5. Какие автоматы называются управляющими?
6. Что называется конечным автоматом?
7. Какой автомат называют цифровым?
8. Что такое формализация?
9. Что такое формальная система?
10. Что называется объектами системы?
11. В чем заключается дискретность?
12. В чем заключается формальность?
13. Что такое граф?
14. Что называется вершинами (узлами) графа?
15. Что называется ребрами графа?
16. Что значит ребро инцидентно вершинам?
17. Какие вершины графа называются смежными?
18. Какое ребро называется петлей?
19. Какие ребра называются кратными?
20. Что называется степенью вершины?
21. Что такое множество?
22. Какое множество считается заданным?
23. Какими способами можно задать множество?
24. Какое множество называется пустым?
25. С помощью чего изображают множества?

Критерии и шкала оценивания устного опроса

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	обучающийся полно изложил материал (ответил на вопрос), дал правильное определение основных понятий; обосновал свои суждения, применил знания на практике, привел необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; изложил материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
«хорошо»	обучающийся дал ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допустил одну-две ошибки, которые сам же исправил, и одно-два недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
«удовлетворительно»	обучающийся обнаружил знание и понимание основных положений рассматриваемого вопроса, но изложил материал неполно и допустил неточности в определении понятий; не сумел достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; изложил материал непоследовательно и допустил ошибки в языковом оформлении излагаемого
«неудовлетворительно»	обучающийся обнаружил незнание большей части соответствующего вопроса, допустил ошибки в формулировке определений и правил, которые исказили их смысл, беспорядочно и неуверенно изложил материал

4. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации, критерии и шкалы оценивания

4.1. Зачет

Вопросы (перечень заданий) для проведения зачета

Теоретические вопросы

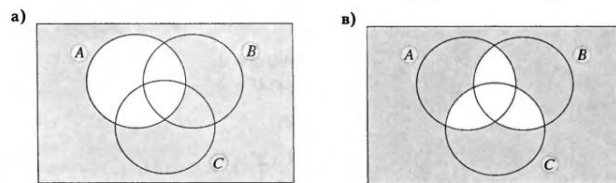
1. Язык теории множеств. Понятие «множество», элемент множества. Понятие «подмножества»
2. Способы задания множеств: указание характеристического свойства, перечисление элементов. Пустое множество
3. Изображение множеств (круги Эйлера, диаграммы Венна)
4. Универсальное множество. Равные множества. Мощность множества
5. Введение операций над множествами. Свойства операций над множествами
6. Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями: включение, объединение, пересечение, разность, дополнение множеств
7. Законы пересечения и объединения множеств
8. Прямое (декартово) произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств
9. Законы пересечения и объединения множеств
10. Доказательство основных тождеств алгебры множеств
11. Декартово произведение множеств. Изображение декартова произведения множеств на координатной плоскости
12. Соответствие между множествами. Отображения. Основные понятия: соответствие между множествами, образ и прообраз элемента, множество значений, область определений, обратное соответствие
13. Задание соответствий: аналитический, табличный, графический
14. Виды отображений: взаимно-однозначное, обратное отображение, равносильное, эквивалентное, равномощные
15. Композиция функций. Тождественное отображение
16. Бинарные отношения и их свойства. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность, асимметричность, связность
17. Отношение эквивалентности. Отношение толетарности. Отношение порядка. Функциональные отношения
18. Понятие графа, его элементов: вершина, ребро, петля, инцидентные вершины, смежные вершины, кратные и параллельные ребра, кратность и степень ребер
19. Изолированная и висячая вершина. Нуль-граф. Полный и неполный граф. Дополнение графа. Ориентированный и неориентированный граф. Степени входа и выхода графа. Маршрут, длина маршрута, цикл, расстояние, цепь, путь. Связный граф, компоненты связности
20. Изоморфные графы. Планарные (плоские) графы
21. Эйлеров граф. Уникурсальная фигура. Гамильтонов путь (цикл)
22. Основные операции над графами: объединение, пересечение
23. Основные операции над графами: нахождение подграфа
24. Способы задания графа. Изоморфные графы. Способы задания: табличный, матричный (матрица инцидентности, матрица смежности)
25. Сети. Сетевые модели представления информации

26. Взвешенный граф (сеть). семантическая сеть. Фрейм. Сети Петри
27. Иерархическая структура сложных систем
28. Понятие как форма мышления. Связь между логикой и математикой
29. Основные понятия математической логики: понятие, признак, анализ, сравнение, синтез, абстрагирование, обобщение
30. Семиотика. Синтаксические и семантические отношения
31. Логические характеристики понятий: содержание, объем. Закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия
32. Суждение как форма мышления
33. Высказывание. Простое и составное высказывание. Формализация высказывания
34. Логические функции. Равенство функций. Формулы
35. Булевы функции одной переменной: тождественный нуль, тождественная единица, отрицание
36. Булевы функции двух переменных: симметрические функции (конъюнкция, дизъюнкция, эквиваленция, сумма по модулю два, стрелка Пирса, штрих Шеффера, импликация)
37. Способы задания булевых функций. Соглашение о написании формул. Сложные высказывания. Операции над сложными высказываниями. Логические связи
38. Словарь перевода на язык алгебры логики. Обратное и противоположное высказывание
39. Таблицы истинности для операций от одной (двух и более переменных)
40. Формулы алгебры логики. Свойство двойственности
41. Законы алгебры логики. Законы правильного мышления
42. Разложение функций по переменным
43. Нормальные формы (ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ)
44. Построение нормальных форм для заданной булевой функции
45. Логические схемы. Инвертор. Комбинационная схема, алгоритм построения функциональных схем для разработки устройства ПК
46. Функционально замкнутые классы. Канонический полином Жегалкина
47. Функциональная замкнутость класса функций алгебры логики. Классы функций: класс функций, сохраняющих константу 0, класс функций, сохраняющих константу 1, класс самодвойственных функций, класс линейных функций, класс монотонных функций
48. Функционально полные системы функций. Критерий полноты системы функций
49. Теорема Поста-Яблонского
50. Понятие о формальных системах. Задание формальных систем
51. Метатеория, метаязык. Требования, предъявляемые к формальным системам
52. Исчисление высказываний. Правила подстановки, правило *modus ponens*. Правила введения и удаления логических знаков
53. Автоматизация исчисления высказываний
54. Язык логики предикатов: предикат, предикат-свойство, предикат-отношение, множество истинности предиката, тождественно-истинный предикат
55. Логические операции (связки) над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, следование
56. Кванторы. Классификация многоместных высказывательных форм. Формулы
57. Правила вывода исчисления предикатов. Свойства отношения классификации
58. Методы научного познания. Роль аналогии в научном познании
59. Полная индукция. Индуктивные умозаключения и их виды. Виды индукции: полная, неполная

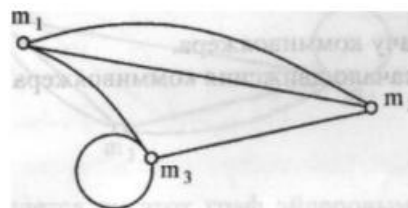
60. Метод (полной) математической индукции
 61. Автомат. Виды автоматов: информационные, вычислительные, конечные, цифровые, синхронные, асинхронные
 62. Автомат. Виды автоматов: бесконечные, детерминированные, вероятностные, автоматы Мили, автоматы Мура, комбинационные
 63. Представление событий в автомате
 64. Способы задания конечных автоматов. Аналитический способ. Табличный способ. Графический способ
 65. Общие задачи теории автоматов: задача синтеза, задача анализа и задача декомпозиции

Практические задания

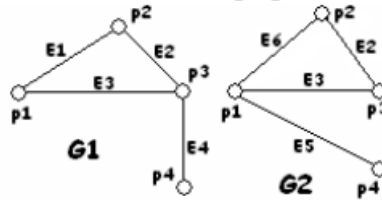
1. Опишите множества, соответствующие закрашенной части каждой диаграммы Венна:



2. Даны множества $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{x, y, z\}$, $C = \{ ; \square \}$. Запишите декартовы произведения множеств.
3. Постройте графики отношений, заданных множеством пар:
 а) $A = \{(x, y) | -3 \leq x \leq 4, y = 5\}$; б) $D = \{(x, y) | 2 \leq x \leq 8, 1 \leq x \leq 6, x - y < 0\}$.
4. Пусть отображение $f: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]$ задано равенством $f(x) = \sin x$. Найдите:
 а) $f(0)$; б) $f[-\pi/2, \pi/2]$; в) $f^{-1}(0)$;
5. Пусть $A = \{a, b, c, d, e\}$. Опишите отношение на A , которое рефлексивно и симметрично, но не является транзитивным.
6. В колледже есть три варианта занятий по интересам: творческие объединения (ТО), спортивные секции (СС) и научное студенческое общество (НСО). Каждое направление содержит по четыре вида коллективов: ТО — театральный, музыкальный, танцевальный и КВН; СС — легкая атлетика, лыжи, спортивные игры и плавание. В состав НСО входят естественно-математическое, гуманитарное, техническое и информационное направления. Сколькими способами студенты могут разнообразить свой досуг в колледже после занятий, выбрав коллектив по интересам?
7. Сколькими способами из различных нечетных цифр можно составить различные трехзначные числа?
8. Построить матрицу смежности для графа:



9. Найдите объединения графов G1 и G2:



10. Пусть граф G задан матрицей смежности A. Построить диаграмму этого графа, если:

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

11. Постройте логическое выражение по заданной таблице истинности, приведите его к минимальной ДНФ алгебраически и с помощью карт Карно построите соответствующий логический элемент.

X_1	X_2	X_3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

12. Решите задачу: Петя решил поступить в МГУ и послал домой три сообщения:

а) если я сдам математику, то физику я сдам только при условии, что не завалю сочинение;

б) не может быть, чтобы я завалил сочинение и математику;

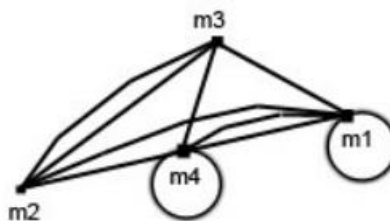
в) достаточное условие завала по физике — это двойка по сочинению.

После сдачи экзаменов оказалось, что из трех сообщений только одно было ложным.

Как Петя сдал экзамены?

13. Приведите примеры унарных и бинарных операций, которые можно задать на множествах: N , Z , R , C , B , множестве квадратов на плоскости, множестве груш, множестве голевых моментов в футболе.

14. Построить матрицу смежности для графа:



Критерии и шкала оценивания зачета

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	обучающийся проявил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнил все предусмотренные программой задания, глубоко усвоил литературу, рекомендованную программой; разобрался в основных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявил научный подход в понимании и изложении учебного программного материала. Ответ студента отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично
«не зачтено»	у обучающегося обнаружены пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала. Студент не выполнил самостоятельно предусмотренные программой основные задания или допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, допустил существенные ошибки при ответе