

Государственное образовательное учреждение
"Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко"
Инженерно-технический институт

**Кафедра информационных технологий и автоматизированного
управления производственными процессами**

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой, доцент

Ю.А.Столяренко
«29» августа 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Б1.О.14 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

на 2022/2023 учебный год

Направление

2.09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль

Безопасность информационных систем

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

2021 ГОД НАБОРА

к.т.н., доцент кафедры ИТиАУПП

/Т.Д.Бордя/
29 августа 2022 г.

Тирасполь, 2022

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины «Дискретная математика» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
-	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
		ИД-2 _{ОПК-1} Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования
		ИД-3 _{ОПК-1} Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Элементы теории множеств.	ОПК-1	KP1, T1
2	Раздел 2. Отношения.	ОПК-1	KP1, T1
3	Раздел 3. Элементы общей алгебры. Решетки.	ОПК-1	KP1, T1
4	Раздел 4. Алгебра логики.	ОПК-1	KP2, T1
5	Раздел 5. Элементы теории графов.	ОПК-1	KP2, T1
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
экзамен		ОПК-1	T1

3. Показатели и критерии оценивания компетенции по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы оценивания компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	ИД-1 _{ОПК-1} Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности;	Не знает	Знает основные понятия но не знает способы использования в профессиональной деятельности, но не может обосновать	Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы, но не может применять знания в полной мере в профессиональной деятельности, но допускает незначительные ошибки	Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы и может использовать в профессиональной деятельности
Второй этап	ИД-2 _{ОПК-1} Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний;	Не умеет	Правильно определяет нестандартные профессиональные задачи, но не умеет применять математические, естественнонаучные социально-экономические знания в междисциплинарном контексте, но не может обосновать	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний, но не в полной мере, но допускает незначительные ошибки	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
Третий этап	ИД-3 _{ОПК-1} Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в	Не владеет	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности по отдельности, но не владеет ими в меж-	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, но ошибается в обработке их результатов, но	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

	междисциплинарном контексте		дисциплинарном контексте, но не может обосновать	допускает незначительные ошибки	
--	-----------------------------	--	--	---------------------------------	--

4. Шкала оценивания

Согласно Положению «О порядке организации аттестации в ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, итоговая оценка представляет собой сумму баллов, полученных студентом по итогу освоения дисциплины (модуля):

Оценка в традиционной шкале	Оценка в 100-балльной шкале	Буквенные эквиваленты оценок в шкале ЗЕ (% успешно аттестованных)
5 (отлично)	88–100	A (отлично) – 88-100 баллов
4 (хорошо)	70–87	B (очень хорошо) – 80-87баллов
		C (хорошо) – 70-79 баллов
3 (удовлетворительно)	50–69	D(удовлетворительно) – 60-69 баллов
		E(посредственно) – 50-59 баллов
2 (неудовлетворительно)	0–49	Fх– неудовлетворительно, с возможной пересдачей – 21-49 баллов
		F– неудовлетворительно, с повторным изучением дисциплины – 0-20 баллов

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

A	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
B	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
C	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
D	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
E	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
FХ	“Условно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения

	учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
Г	“Безусловно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

Типовой вариант Контрольной работы №1 КР1.

Вариант 1.

- Доказать тождество с помощью диаграмм Эйлера-Венна: $(\bar{A} \cup B) \cap A = A \cap B$
- Каждый из 500 студентов обязан посещать хотя бы один из трех спецкурсов: по математике, физике, астрономии. Три спецкурса посещают 10 студентов, по математике и физике - 30, по математике и астрономии - 25; спецкурс только по физике - 80 студентов. Известно также, что спецкурс по математике посещают 345 студентов, по физике - 145, по астрономии - 100 студентов. Сколько студентов посещают спецкурс только по астрономии? Сколько студентов посещают два спецкурса?
- Для данного бинарного отношения на множестве N определить область определения, область значения и свойства. Является ли оно отношением эквивалентности, порядка?:
 $\rho = \{ (x, y) \mid y < 3x \}$
- Является ли данное отношение функцией, отображением, инъекцией, сюръекцией, взаимно-однозначным соответствием? $\varphi = \{ (x, y) \in [0, +\infty) \times [0, +\infty) \mid y^3 = x^3 \}$
- Построить таблицу истинности для формулы $\overline{x_1} \vee (\overline{x_2} \leftrightarrow x_3)(x_1 \mapsto x_3)$ Записать СКНФ, СДНФ

Типовой вариант Контрольной работы №2 КР2.

Вариант 1.

- Синтезировать в базисе $\{ \mapsto, \leftrightarrow \}$ логическую схему, реализующую булеву функцию

$$f = \begin{cases} 1 & \text{на интервалах } 10-0-, 11--0, 1-1-0 \\ 0 & \text{на интервалах } 0-100, 00-01, 11--1 \end{cases}$$
- Выяснить полноту системы логических функций $\{ (x \vee y)(\bar{x} \vee \bar{y}), xy \leftrightarrow z, (x \leftrightarrow y) \oplus z \}$

3. Привести формулу эквивалентными преобразованиями к СДНФ, к СКНФ
 $\overline{\overline{x_1} \vee (\overline{x_2} \leftrightarrow x_3)} (x_1 \rightarrow \overline{x_3})$
4. Определить $\frac{\partial^2 f}{\partial(x_1, x_2)}$ если $f = \overline{x_1}x_3 \vee x_1\overline{x_2}$
5. Найти минимальный путь из v1 в v6 в орграфе, заданном матрицей смежности:

0	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1
0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0

Типовой вариант теста Т1 к экзамену

Теоретический тест по Дискретной математике Вариант №1

- Пересечением множеств A и B называется множество всех элементов, принадлежащих
 - A и B;
 - A или B или обоим одновременно;
 - A, но не B;
 - U, но не B
- $a \notin A \setminus B$ тогда и только тогда, когда
 - $a \notin A$ или $a \notin B$
 - $a \notin A$ и $a \notin B$
 - $a \notin A$ или $a \in B$
- n-местным отношением ρ , определенным на множествах $A_1, A_2, \dots, A_n$ есть
 - $\rho = A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$.
 - $\rho \subseteq A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$.
 - $\rho \subset A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$.
- Пусть $A = \{1, 2, 3, 4\}$. Матрица пустого бинарного отношения, определенного на множестве A имеет вид

a

	1	2	3	4
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	0	0	1	0
4	0	0	0	1

b

	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1

c

	1	2	3	4
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
- Бинарное отношение ρ - антисимметрично, если
 - $(x, x) \notin \rho \quad \forall x \in A$
 - из того, что $(x, y) \in \rho$ следует, что $(y, x) \in \rho$
 - $(x, x) \in \rho$ для $\forall x \in A$
 - $((x, y) \in \rho \text{ и } x \neq y) \Rightarrow (y, x) \notin \rho$
 - из того, что $(x, y) \in \rho$ и $(y, z) \in \rho$ следует, что $(x, z) \in \rho$
- Число всевозможных наборов значений переменных логической функции от n равно:

- a) 2^n
- b) $2 * n$
- c) n^2

7. Левая коимпликация задается таблицей

a) x_1	x_2	f	b) x_1	x_2	f	c) x_1	x_2	f
0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0

8. Сложение по модулю 2 задается формулой:

- a) $x_1 \vee x_2$
- b) $(x_1 \vee x_2) \left(\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \right)$
- c) $(\overline{x_1} \vee x_2) \left(x_1 \vee \overline{x_2} \right)$

9. Запишите правую часть равенств. Ответы запишите через запятую:

$$x \vee \overline{x} y =$$

$$x \vee \overline{x} y =$$

10. КНФ является формула:

- a) $(x_1 \vee x_2) (x_1 \vee \overline{x_3})$
- b) $x_1 \vee x_2 \vee x_3$
- c) $x_2 (x_1 \vee \overline{x_3}) \vee x_2 x_1$

11. Укажите самодвойственные функции:

- a) (0101)
- b) (1001)
- c) (1000)

12. Весом производной от булевой функции называется:

- a) число нулевых наборов этой производной
- b) число переменных этой производной
- c) число единичных наборов этой производной

13. Функция f переключится при переключении x_1 и x_2 тогда и только тогда, когда:

- a) $\frac{\partial^2 f}{\partial(x_1, x_2)} = 0$
- b) $\frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_2} = 1$
- c) $\frac{\partial^2 f}{\partial(x_1, x_2)} = 1$

14. Какие из функций являются линейными:

- a) $\rightarrow$
- b) $\oplus$
- c) $|$

15. Закон двойного отрицания в базисе $\{\rightarrow, 0\}$ имеет вид:

- a) $(0 \rightarrow x) \rightarrow 0$
- b) $(x \rightarrow 0) \rightarrow 0$
- c) $0 \rightarrow (0 \rightarrow x)$

16. Графом $G = \langle V, E \rangle$ называется

- a) Совокупность двух множеств вершин и ребер
- b) Совокупность двух множеств вершин
- c) Совокупность двух множеств ребер
- d) Совокупность множества E с заданным на нем бинарным отношением

17. Граф, называется мультиграфом, если он содержит

- a) петли
- b) кратные ребра,
- c) направленные дуги

18. матрицей инцидентности графа D называется матрица

- a) матрица размером $m \times n$, где

каждый элемент $= \begin{cases} 1, & \text{если вершина } v_j \text{ инцидентна ребру } e_i, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$

- b) матрица размером $n \times n$, каждый элемент которой равен количеству ребер, инцидентных вершинам v_i и v_j .

- c) матрица размером $m \times n$, где каждый элемент $= \begin{cases} -1, & \text{если вершина } v_j \text{ начало ребра } e_i, \\ 1, & \text{если вершина } v_j \text{ конец ребра } e_i, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$

19. Маршрут M называют цепью, если

- a) каждое ребро в нем встречается не более одного раза.
- b) если любая вершина графа инцидентна не более чем двум ребрам
- c) каждое ребро в нем встречается не более двух раз

20. Граф называется связанным, если все его вершины

- a) смежны
- b) связаны между собой.
- c) не связаны между собой

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ "Дискретная математика"

1. Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами
2. Эквивалентность множеств. Свойства операций над множествами. Примеры.
3. Мощность множества. Понятие подмножества. Эквивалентные множества. Свойства операций над множествами.
4. Взаимно-однозначное соответствие. Счетность множеств. Мощность континуум.
5. Произведение множеств. N -арное отношение, бинарное отношение. Способы задания отношений.
6. Свойства бинарных отношений.
7. Отношение эквивалентности.
8. Отношение порядка.
9. Понятие функции, n -местной функции, отображения. Сюръекция, инъекция, биекция. Взаимно-однозначное соответствие.
10. Понятие N -арной операции. Алгебра.
11. Свойства бинарных алгебраических операций
12. Gruppoид. Полугруппа,

13. Группа. Кольцо. Поле.
14. Понятие алгебры логики, функции алгебры логики (логической функции). Задание логических функций таблицей.
15. Примеры логических функций одной и двух переменных. Представление логических функций булевой формулой.
16. Булева алгебра и эквивалентные преобразование в ней
17. Приведение формул к нормальным формам.
18. Определение функциональной полноты системы логических функций Σ
19. Двойственность,
20. Линейные функции.
21. Монотонные функции.
22. Функции, сохраняющие ноль и единицу.
23. Теорема о необходимом и достаточном условии функциональной полноты системы функций (в слабом и сильном смысле).
24. Сокращенная и минимальная ДНФ. Метод таблицы Карно
25. Производная первого порядка от булевой функции, Смешанная производная, производная k -го порядка. Вес производной.
26. Определение графа. Примеры ориентированных и неориентированных графов.
27. Способы представления графов. (матрицы смежности и инцидентности, список ребер.)
28. Операции над графами и их частями
29. Маршруты, цепи, циклы
30. Расстояния. Диаметр, радиус и центр графа.
31. Определения связности графа и орграфа. Связные компоненты графа
32. Планырные графы. Раскраска графа и карты.
33. Взвешенные графы. Деревья и лес.
34. Эйлеровы и гамильтоновы циклы.
35. Вектор-циклы, цикловой базис мультиграфа
36. Цикломатическая матрица мультиграфа.
37. Уравнения Кирхгофа для напряжений
38. Уравнения Кирхгофа для токов