

Приложение ПССЗ/ПКРС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование  
(специалист по информационным системам) 2023-2024 уч.г.: Комплект контрольно-оценочных средств  
учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«АЛЕКСЕЕВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**Комплект  
контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

# **ЕН. 02 Дискретная математика с элементами математической логики**

**для специальности**

09.02.07 Информационные системы и программирование  
(специалист по информационным системам)

г. Алексеевка  
2023

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (специалист по информационным системам)

Разработчик:

Кузнецова И.С., преподаватель ОГАОУ «Алексеевский колледж»

## 1. Паспорт комплекта оценочных средств

### 1.1 Область применения комплекта оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики.

КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработан на основании рабочей программы учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики.

### 1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, экзамена.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания), с учетом личностных результатов, профессионального стандарта и стандарта компетенции «Профессионалы»</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p><b><u>умения:</u></b> Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</p> <p><b><u>знания:</u></b> Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. Формулы алгебры высказываний. Методы минимизации алгебраических преобразований. Основы языка и алгебры предикатов. Основные принципы теории множеств.</p>	<p>Устный и письменный опрос, выполнение самостоятельной работы, защита практической работы, дифференцированный зачет.</p> <p>Устный и письменный опрос, выполнение самостоятельной работы, защита практической работы, дифференцированный зачет.</p>

## 2. Комплект оценочных средств

### 2.1. Контрольные вопросы к дифференцированному зачету

1. Множества и операции над множествами.
2. Алгебра подмножеств. Булеан. Свойства операции над множествами.
3. Отношения. Композиция отношений. Степень отношения. Свойства отношений (с доказательствами)
4. Функциональные отношения. Инъекция, сюръекция, биекция.
5. Образы и прообразы. Суперпозиция функций.
6. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности.
7. Отношения порядка. Минимальные элементы.
8. Булевы алгебры. Свойства булевой алгебры. Примеры.
9. Элементарные булевы функции.
10. Таблицы истинности. Существенные и несущественные переменные. Булевы функции одной и двух переменных.
11. Реализация булевых функций формулами (алгоритм интерпретации формул).
12. Равносильные формулы.
13. Подстановка и замена.
14. Алгебра булевых функций.
15. Совершенные нормальные формы.
16. Алгоритм построения СДНФ.
17. Минимизация булевых функций.
18. Полные системы функций. Базисы. Полиномы Жегалкина.
19. Кодирование. Алфавитное кодирование. Таблица кодов.
20. Понятие бинарного отношения; примеры бинарных отношений.
21. Свойства бинарных отношений.
22. Отношение эквивалентности.
23. Отношение порядка.
24. Понятие отображения.
25. Взаимоднозначные (биективные) отображения.
26. Обратное отображение.
27. Понятие подстановки. Формула количества подстановок.
28. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Степень подстановки.
29. Понятие вычета по модулю  $n$ .
30. Принцип метода математической индукции.
31. Машина Тьюринга.

## 2.2. Тестовые задания

Задание 1. Задана функция  $f$  от нечетких переменных. Упростить эту нечеткую функцию.

1.  $f(a,b) = a \wedge (a \vee b)$ ,
2.  $f(a,b) = (a \vee \bar{a} \vee b \vee \bar{b}) \wedge (a \vee b \vee \bar{b}) \wedge (\bar{a} \vee b \vee \bar{b})$ .
3.  $f(a,b) = (a \vee b) \vee (a \wedge b \wedge \bar{b}) \vee (a \wedge a \wedge b)$ ,
4.  $f(a,b,c) = (a \vee b \vee \bar{c}) \wedge (a \vee c) \wedge (\bar{a} \vee c) \wedge b$ ,
5.  $f(a,b,c) = ([a \wedge b] \vee (a \wedge c]) \wedge (b \vee c) \vee b$ ,
6.  $f(a,b) = (a \vee b) \wedge (a \vee c) \vee (b \wedge c) \wedge b$ ,
7.  $f(a,b,c) = (a \wedge b \wedge \bar{c}) \wedge (a \wedge c) \vee (a \wedge \bar{c}) \vee b$ ,
8.  $f(a,b) = (a \vee b) \wedge (a \vee b \vee \bar{b}) \wedge (a \vee \bar{a} \vee b)$ ,
9.  $f(a,b,c) = (a \wedge \bar{a} \wedge b \wedge \bar{b}) \vee (a \wedge b \wedge \bar{b}) \vee (\bar{a} \wedge b \wedge \bar{b})$ ,
10.  $f(a,b) = a \vee (a \wedge b) \wedge (\bar{a} \vee \bar{b} \vee b)$

Задание 2. Задана формула  $\varphi$ . От формулы  $\varphi$  перейти к эквивалентной ей формуле  $\psi$  так, чтобы формула  $\psi$  не содержала связок « $\rightarrow$ » и « $\leftrightarrow$ ». Исходя из истинностных таблиц доказать, что формулы  $\varphi$  и  $\psi$  равносильны (логически эквивалентны). Для формулы  $\varphi$  найти СКНФ и СДНФ.

- |   |  |
|---|--|
| 1. $\varphi = \bar{p} \rightarrow \bar{q}$ .                      | 6. $\varphi = \bar{p} \rightarrow (p \wedge q)$ .                        |
| 2. $\varphi = p \rightarrow \bar{q}$ .                            | 7. $\varphi = \overline{(p \rightarrow q)} \vee \bar{q}$ .               |
| 3. $\varphi = \bar{p} \wedge (\bar{q} \rightarrow r)$ .           | 8. $\varphi = \overline{(\bar{p} \rightarrow q)} \rightarrow r$ .        |
| 4. $\varphi = \bar{p} \rightarrow \overline{(q \rightarrow r)}$ . | 9. $\varphi = \overline{(p \rightarrow q)} \wedge r$ .                   |
| $\varphi = p \wedge (\bar{p} \rightarrow q)$ .                    | 10. $\varphi = (\bar{p} \rightarrow q) \wedge (\bar{p} \rightarrow r)$ . |

Задание 3. Предикат  $P(x_1, x_2, x_3)$  задан своей называющей формой. Найти область истинности предиката.

1.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 \leq x_3)$ ,  $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$ ,  
где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .
2.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 = x_3)$ ,  $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$ ,  
где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .
3.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 = x_2 + x_3)$ ,  $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$ ,  
где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .
4.  $P(x_1, x_2, x_3) = ((x_1 \times x_2) : x_3)$ ,  $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$ ,  
где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .
5.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 \rangle x_3)$ ,  $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$ ,  
где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .
6.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 \langle x_3)$ ,  $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$ ,  
где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .
7.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 = x_3)$ ,  $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$ ,  
где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .

8.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 : (x_2 + x_3))$ ,  $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$ ,  
где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .
9.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \setminus x_2 + x_3)$ ,  $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$ ,  
где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .
10.  $P(x_1, x_2, x_3) = ((x_1 \times x_2) : x_3)$ ,  $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$ ,  
где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .

### Критерии оценивания

**«5» «отлично»** – студент показывает глубокое и полное овладение содержанием программного материала по УД в совершенстве владеет понятийным аппаратом и демонстрирует умение применять теорию на практике, решать различные практические и профессиональные задачи, высказывать и обосновывать свои суждения в форме грамотного, логического ответа (устного или письменного), а также высокий уровень овладение общими и профессиональными компетенциями и демонстрирует готовность к профессиональной деятельности;

**«4» «хорошо»** – студент в полном объеме освоил программный материал по УД владеет понятийным аппаратом, хорошо ориентируется в изучаемом материале, осознанно применяет знания для решения практических и профессиональных задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа (устного или письменного) имеют отдельные неточности, демонстрирует средний уровень овладение общими и профессиональными компетенциями и готовность к профессиональной деятельности;

**«3» «удовлетворительно»** – студент обнаруживает знание и понимание основных положений программного материала по УД но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических и профессиональных задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения, но при этом демонстрирует низкий уровень овладения общими и профессиональными компетенциями и готовность к профессиональной деятельности;

**«2» «неудовлетворительно»** – студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно и неуверенно излагает программный материал по УД не умеет применять знания для решения практических и профессиональных задач, не демонстрирует овладение общими и профессиональными компетенциями и готовность к профессиональной деятельности.

### 3. Информационное обеспечение

перечень учебных изданий, электронных изданий, электронных и Интернет-ресурсов, образовательных платформ, электронно-библиотечных систем, веб-систем для организации дистанционного обучения и управления им, используемые в образовательном процессе как основные и дополнительные источники.

#### **Основные источники:**

1. Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие/ И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 370 с.
2. Дискретная математика (2-е изд., стер.) учебник/ Спирина М.С. - М.: ИЦ Академия, 2018 - 368 с.
3. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений (2-е изд., стер.) учеб. пособие / Спирина М.С. - М.: ИЦ Академия, 2018 - 288 с.

#### **Дополнительные источники:**

4. Игошин В.И. Элементы математической логики: учебник.– М.: ИЦ Академия, 2017.
5. Математика: Учебник / В.П. Григорьев.- М.: ИЦ Академия, 2016.-368 с.

#### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

6. Цифровая образовательная среда СПО PROФобразование:
  - Дискретная математика : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, Ю. В. Кулаков [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — ISBN 978-5-8265-1074-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/63845> (дата обращения: 03.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
  - Шмырин, А. М. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для СПО / А. М. Шмырин, И. А. Седых. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-88247-960-1, 978-5-4488-0751-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92827> (дата обращения: 07.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
  - Горюшкин, А. П. Дискретная математика с элементами математической логики : учебное пособие для СПО / А. П. Горюшкин. — Саратов : Профобразование, 2020. — 503 с. — ISBN 978-5-4488-0859-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96556> (дата обращения: 07.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

#### **Электронно-библиотечная система:**

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/78574.html>

**Веб-система для организации дистанционного обучения и управления им:**

Система дистанционного обучения ОГАПОУ «Алексеевский колледж»  
<http://moodle.alcollege.ru/>