

Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
в форме дифференцированного зачета**

по учебной дисциплине ЕН.02 Дискретная математика

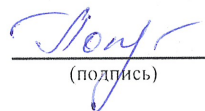
по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

РАССМОТРЕН И СОГЛАСОВАН

цикловой комиссией естественно - математических дисциплин

Протокол № 1 от «26» августа 2022 г.

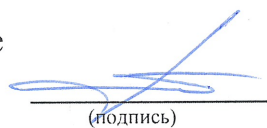
Председатель цикловой комиссии

 / Поперчук С.В.
(подпись)

Разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

УТВЕРЖДЕН

заместителем директора по учебной работе

 / Захаров В. В.
(подпись)

Составитель:

Захаров Владимир Викторович, преподаватель Колледжа Луганского национального университета имени Владимира Даля

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины **ЕН.02 Дискретная математика** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности **09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)** следующими умениями:

- У1.** применять методы дискретной математики;
- У2.** строить таблицы истинности для формул логики;
- У3.** представлять булевы функции в виде формул заданного типа;
- У4.** выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;
- У5.** выполнять операции над предикатами;
- У6.** исследовать бинарные отношения на заданные свойства;
- У7.** выполнять операции над отображениями и подстановками;
- У8.** выполнять операции в алгебре вычетов;
- У9.** применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов;
- У10.** генерировать основные комбинаторные объекты;
- У11.** находить характеристики графов;

знаниями:

- З1.** логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- З2.** основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста;
- З3.** основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- З4.** логику предикатов, бинарные отношения и их виды;
- З5.** элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- З6.** основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам;
- З7.** метод математической индукции;
- З8.** алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- З9.** основы теории графов;
- З10.** элементы теории автоматов,

которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях

и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

2. Оценивание уровня освоения учебной дисциплины

Предметом оценивания служат умения и знания, предусмотренные ФГОС СПО по дисциплине **ЕН.02 Дискретная математика**, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме **экзамена**.

Контроль и оценивание уровня освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 1

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Раздел 1. Основы математической логики.				
Тема 1.1. Формулы логики.	- Опрос по теоретическому материалу - Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях - Самостоятельная работа - Оценка результатов выполнения внеаудиторной индивидуальной работы	ОК 1 - ОК 9, У1, У2 З1		
Тема 1.2. Законы алгебры логики.	- Опрос по теоретическому материалу - Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях - Самостоятельная работа - Оценка результатов выполнения внеаудиторной индивидуальной работы	ОК 1 - ОК 9, У1, У2 З1		
Тема 1.3. Нормальные формы формул алгебры логики.	- Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях - Письменное тестирование - Оценка результатов выполнения внеаудиторной индивидуальной работы	ОК 1 - ОК 9, У1, У2 З1		
Раздел 2. Булевы функции.				

Тема 2.1. Понятие булевой функции. Представление булевой функции в нормальных формах	• Опрос по теоретическому материалу • Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях • Самостоятельная работа	ОК 1 - ОК 9 У3		
Тема 2.2. Полные системы булевых функций. Критерий Поста.	• Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях • Контрольная работа • Оценка результатов выполнения внеаудиторной индивидуальной работы	ОК 1 - ОК 9 32		
Раздел 3. Основы теории множеств.				
Тема 3.1. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами.	• Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях • Письменное тестирование • Самостоятельная работа • Оценка результатов выполнения внеаудиторной индивидуальной работы	ОК 1 - ОК 9 У4 33		
Тема 3.2 Бинарные отношения.	• Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях • Письменное тестирование • Оценка результатов выполнения внеаудиторной индивидуальной работы	ОК 1 - ОК 9 У4, У6 34		
Тема 3.3. Логика предикатов.	• Опрос по теоретическому материалу • Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях • Письменное тестирование • Самостоятельная работа	ОК 1 - ОК 9 У5 34, 38		

	Оценка результатов выполнения внеаудиторной индивидуальной работы			
Раздел 4. Элементы теории отображений и алгебры подстановок.				
Тема 4.1. Отображения.	- Опрос по теоретическому материалу - Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях - Самостоятельная работа	ОК 1 - ОК 9 У7 35		
Тема 4.2. Подстановки.	- Опрос по теоретическому материалу - Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях - Оценка результатов выполнения внеаудиторной индивидуальной работы	ОК 1 - ОК 9 У7 35		
Раздел 5. Элементы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам.				
Тема 5.1. Основы алгебры вычетов.	- Опрос по теоретическому материалу - Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях - Самостоятельная работа	ОК 1 - ОК 9 У8 36		
Тема 5.2. Простейшие криптографические шифры.	- Опрос по теоретическому материалу - Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях - Самостоятельная работа	ОК 1 - ОК 9 У9 36		
Раздел 6. Алгоритмическое				

перечисление (генерирование) комбинаторных объектов.				
Тема 6.1. Генерирование комбинаторных объектов.	- Опрос по теоретическому материалу - Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях - Самостоятельная работа	ОК 1 - ОК 9 У10 38		
Раздел 7. Основы теории графов и автоматов.				
Тема 7.1. Основные понятия теории графов.	- Опрос по теоретическому материалу - Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях - Самостоятельная работа	ОК 1 - ОК 9 У11 39		
Тема 7.2. Связные компоненты графа	- Опрос по теоретическому материалу - Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях - Самостоятельная работа	ОК 1 - ОК 9 У11 39		
Тема 7.3. Основные понятия теории автоматов.	- Опрос по теоретическому материалу - Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы на практических занятиях	ОК 1 - ОК 9 310		
Промежуточная аттестация			Экзамен	У1 – У11; 31 – 310; ОК1 – ОК9, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.6, ПК 3.3, ПК 4.2

3. Задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.1. Задания для текущего контроля

Текущий контроль проводится по темам в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины **ЕН.02 Дискретная математика**.

Задания для проведения текущего контроля приведены в Приложении №1.

Критерии оценивания текущего контроля

Оценка тестовых работ обучающихся

Уровень учебных достижений	Показатели оценки результата
«5»	правильно выполнено 85% - 100% заданий
«4»	правильно выполнено 70% - 84% заданий
«3»	правильно выполнено 50% - 69% заданий
«2»	правильно выполнено 25% - 49% заданий
«1»	правильно выполнено 0% - 24% заданий

Оценка устных ответов обучающихся

Уровень учебных достижений	Показатели оценки результата
«5»	• полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; • изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; • правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; • показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; • продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков; • отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.
«4»	• в изложении допустил небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; • допустил один-два недочета при освещении основного содержания ответа; • допустил ошибку или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках.
«3»	• неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения,

	достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; • имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов; • студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; • при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.
«2»	• не раскрыто основное содержание учебного материала; • обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; • допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Для речевой культуры обучающихся важны и такие умения, как умение слушать и принимать речь преподавателя и одноклассников, внимательно относиться к высказываниям других, умение поставить вопрос, принимать участие в обсуждении проблемы и т.п.

Оценка письменных работ обучающихся

Уровень учебных достижений	Показатели оценки результатов
«5»	работа выполнена правильно и в полном объеме; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).
«4»	работа выполнена правильно, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки); выполнено без недочетов не менее 75% заданий.
«3»	допущены более одной ошибки или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; без недочетов выполнено не менее 50% работы.
«2»	допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере; правильно выполнено менее 50% работы.

Критерии ошибок:

К ошибкам относятся:

- ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств и неумение их применять;
- незнание приемов решения задач, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- неумение выделить в ответе главное, неумение делать выводы и обобщения, неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками.

К недочетам относятся:

- описки, недостаточность пояснений, обоснований в решениях,

- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков;
- орфографические ошибки, связанные с написанием терминов.

3.2. Задания для промежуточной аттестации

В соответствии с учебным планом ППССЗ по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) по учебной дисциплине **ЕН.02 Дискретная математика** предусмотрено проведение промежуточной аттестации в форме экзамена. Задания для проведения промежуточной аттестации приведены в Приложении №2.

4. Условия проведения промежуточной аттестации

Количество вариантов заданий для аттестующихся – по количеству аттестующихся.

Время выполнения задания – 80 мин.

Оборудование: бланки документов.

5. Критерии оценивания промежуточной аттестации

Уровень учебных достижений	Показатели оценки результатов
«5»	работа выполнена правильно и в полном объеме; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).
«4»	работа выполнена правильно, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки); выполнено без недочетов не менее 75% заданий.
«3»	допущены более одной ошибки или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; без недочетов выполнено не менее 50% работы.
«2»	допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере; правильно выполнено менее 50% работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ

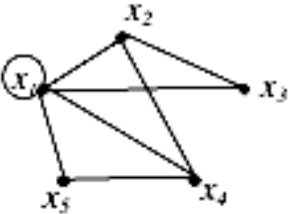
**Контрольно-оценочные средства
промежуточной аттестации**

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Задания первого уровня																																											
1.	Таблица истинности для операции конъюнкции имеет вид	<table> <tr><td>A.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \wedge y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A.	x	y	$x \wedge y$		0	0	1		0	1	1		1	0	1		1	1	0	<table> <tr><td>B.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \wedge y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	B.	x	y	$x \wedge y$		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	1
A.	x	y	$x \wedge y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	0																																								
B.	x	y	$x \wedge y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	1																																								
		<table> <tr><td>C.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \wedge y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	C.	x	y	$x \wedge y$		0	0	0		0	1	0		1	0	0		1	1	1	<table> <tr><td>D.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \wedge y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	D.	x	y	$x \wedge y$		0	0	1		0	1	0		1	0	0		1	1	1
C.	x	y	$x \wedge y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	0																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
D.	x	y	$x \wedge y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	0																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
2.	Укажите ДНФ булевой функции $f(x_1, x_2) = x_1 \rightarrow x_1 x_2$	A. $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1 x_2 \vee x_1 \bar{x}_2$ B. $f(x_1, x_2) = x_1 \vee x_1 x_2$ C. $f(x_1, x_2) = (\bar{x}_1 \vee x_2)(x_1 \vee x_2)$ D. $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1 \vee x_2$																																									
3.	Постройте многочлен Жегалкина для функции $f = (1011)$.	A. $P(x, y) = x \oplus y \oplus 1$ B. $P(x, y) = xy \oplus y \oplus 1$ C. $P(x, y) = xy \oplus x \oplus y$ D. $P(x, y) = xy \oplus x \oplus 1$																																									
4.	Какие из множеств являются универсальными?	A. $A = \{\text{понедельник, вторник, среда, четверг, пятница, суббота, воскресенье}\}$ B. $A = \{\text{понедельник, среда, пятница}\}$ C. A – множество студентов группы, отсутствующих на занятии D. A – множество студентов группы																																									
5.	Известно, что $x \in (A \setminus B)$. Какие из утверждений являются верными?	A. $x \in A$ B. $x \notin (A \cap B)$ C. $x \in (A \cup B)$ D. $x \notin B$ E. все утверждения верны																																									
6.	Укажите свойства отношения $P = \{(a; b) \mid a \perp b\}$ на множестве всех прямых в пространстве.	A. рефлексивность B. симметричность C. антисимметричность D. транзитивность E. антитранзитивность																																									
7.	Чему равна $ A \cap B $, если	A. $m + n$																																									

Задания первого уровня		
	$ A = n, A \setminus B = m.$	B. $m - n$ C. $n - m$ D. 0 E. невозможно определить
8.	Предложение « $x + y = 0$ » является	A. нуль-местным предикатом B. одноместным предикатом C. двухместным предикатом D. трехместным предикатом
9.	Найдите отрицание формулы $\exists x(P(x) \wedge Q(x))$	A. $\exists x(\overline{P(x)} \wedge \overline{Q(x)})$ B. $\forall x(\overline{P(x)} \vee \overline{Q(x)})$ C. $\forall x(\overline{P(x)} \wedge \overline{Q(x)})$ D. $\exists x(\overline{P(x)} \vee \overline{Q(x)})$
10.	Граф называется ..., если все его связи заданы дугами.	A. Неориентированным B. Ориентированным C. Смешанным D. Зависит от графа
11.	Укажите множество ребер графа, матрица смежности которого имеет вид $A(G) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	A. $\{(X_1, X_1); (X_1, X_3); (X_2, X_2); (X_3, X_1); (X_3, X_3)\}$ B. $\{(X_1, X_2); (X_2, X_3)\}$ C. $\{(X_1, X_1); (X_1, X_2); (X_1, X_3); (X_2, X_2); (X_3, X_3)\}$ D. $\{(X_1, X_1); (X_2, X_2); (X_3, X_3)\}$
12.	Определите эксцентриситет вершины X_5 графа 	A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика

Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)

Курс II

Форма обучения очная

Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

Задания первого уровня																																											
1.	Таблица истинности для операции импликации имеет вид	<table> <tr><td>A.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \rightarrow y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A.	x	y	$x \rightarrow y$		0	0	1		0	1	1		1	0	0		1	1	1	<table> <tr><td>B.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \rightarrow y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	B.	x	y	$x \rightarrow y$		0	0	0		0	1	0		1	0	1		1	1	0
A.	x	y	$x \rightarrow y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	1																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
B.	x	y	$x \rightarrow y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	0																																								
	1	0	1																																								
	1	1	0																																								
		<table> <tr><td>C.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \rightarrow y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	C.	x	y	$x \rightarrow y$		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	0	<table> <tr><td>D.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \rightarrow y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	D.	x	y	$x \rightarrow y$		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	1
C.	x	y	$x \rightarrow y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	0																																								
D.	x	y	$x \rightarrow y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	1																																								
2.	Среди предложенных равенств укажите закон ассоциативности	A. $(x \vee y)(x \vee z) = x \vee yz$ B. $(x \vee y) \vee z = x \vee (y \vee z)$ C. $xy \vee x\bar{y} = x$ D. $xy = yx$																																									
3.	Укажите, каким классам Поста принадлежит функция $f(x, y, z) = (01111111)$	A. T_0 B. T_1 C. S D. M																																									
4.	Задайте множество $A = \{1, 3, 9, 27, 81, \dots\}$ с помощью характеристического свойства	A. $A = \{3n \mid n \in \mathbb{N}\}$ B. $A = \{3^n \mid n = 0, n \in \mathbb{N}\}$ C. $A = \{3^n \mid n \geq 0\}$ D. $A = \{n^3 \mid n \leq 5\}$																																									
5.	Известно, что $x \in A$. Какие из утверждений являются верными?	A. $x \in (A \cup B)$ B. $x \in (A \cap B)$ C. $x \in (A \setminus B)$ D. $x \in (A \Delta B)$ E. верных утверждений нет																																									
6.	Какое из отношений P на множестве $M = \{a; b; c; d; e; f\}$ является диагональю множества M ?	A. $P = \{(a; b), (b; c), (c; d), (d; e), (e; f), (f; a)\}$ B. $P = \{(a; a), (a; b), (a; c), (a; d), (a; e), (a; f)\}$ C. $P = \{(a; a), (b; b), (c; c), (d; d), (e; e), (f; f)\}$ D. $P = \{(a; f), (b; e), (c; d)\}$																																									

Задания первого уровня		
7.	На множестве $M = \{a, c, k, n\}$ задано бинарное отношение $P = \{(a; a), (c; k), (k; n), (n; k)\}$. Укажите вид отношения $P \subset (M \times M)$.	A. всюду определенное B. частично определенное C. сюръекция D. инъекция E. функция F. биекция
8.	Предикатом называется предложение, которое превращается в при подстановке вместо предметных переменных любых конкретных элементов из предметных областей	A. предмет B. высказывательную переменную C. предикат D. высказывание
9.	Предложение «Если найдется какой-нибудь x , что $P(x)$ выполним, то не для всех x выполним $Q(x)$ » символически может быть записано в виде	A. $\forall x P(x) \rightarrow \exists x \overline{Q(x)}$ B. $\exists x P(x) \wedge \exists x \overline{Q(x)}$ C. $\exists x P(x) \rightarrow \overline{\forall x Q(x)}$ D. $\forall x P(x) \vee \exists x \overline{Q(x)}$ E. $\exists x P(x) \leftrightarrow \overline{\exists x Q(x)}$
10.	Две вершины графа, которые принадлежат одному ребру (дуге), называются ...	A. Смежными B. Инцидентными C. Соседними D. Висячими
11.	Граф, содержащий изолированные вершины, не может быть	A. Ориентированным B. Полным C. Связным D. Мультиграфом
12.	Маршрут $X_2, X_5, X_3, X_4, X_2, X_1$ является	A. Путем B. Простым путем C. Цепью D. Циклом

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

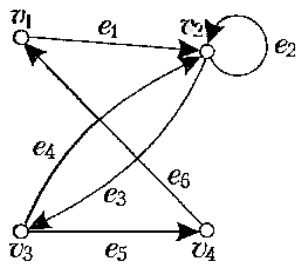
Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

Задания первого уровня																																											
1.	Таблица истинности для формулы $F = X \leftrightarrow \bar{Y}$ имеет вид	<table> <tr><td>A.</td><td>x</td><td>y</td><td>F</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A.	x	y	F		0	0	1		0	1	0		1	0	0		1	1	1	<table> <tr><td>B.</td><td>x</td><td>y</td><td>F</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	B.	x	y	F		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	0
A.	x	y	F																																								
	0	0	1																																								
	0	1	0																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
B.	x	y	F																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	0																																								
		<table> <tr><td>C.</td><td>x</td><td>y</td><td>F</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	C.	x	y	F		0	0	1		0	1	1		1	0	0		1	1	1	<table> <tr><td>D.</td><td>x</td><td>y</td><td>F</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	D.	x	y	F		0	0	1		0	1	1		1	0	1		1	1	1
C.	x	y	F																																								
	0	0	1																																								
	0	1	1																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
D.	x	y	F																																								
	0	0	1																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	1																																								
2.	Какая из приведенных формул является совершенной дизъюнктивной нормальной формой?	A. $(x \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z)$ B. $(x \wedge y \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z)$ C. $(x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{y} \wedge z)$ D. $\overline{x \wedge y \wedge z} \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z)$																																									
3.	Какая из функций принадлежит классу самодвойственных функций?	A. $f = (11101110)$ B. $f = (00100101)$ C. $f = (11101000)$ D. $f = (00011000)$																																									
4.	Количество элементов, из которых состоит множество, называется	A. размерностью B. порядком C. объемом D. мощностью																																									
5.	Выполните операции над множествами $[-6;2) \setminus (1;2)$	A. $[-6;1]$ B. $[-6;2)$ C. $(1;2)$ D. $[-6;2]$																																									
6.	Какие из заданных отношений являются бинарными на указанных множествах	A. «обозначать гласный звук» на множестве букв алфавита B. «быть равными» на множестве действительных чисел C. «быть столицей» на множестве городов D. «содержать одинаковые ссылки» на множестве WEB-страниц																																									

Задания первого уровня		
7.	Пусть $f : A \rightarrow B$. Множество $\{x \in A \mid \exists y \in B : (x; y) \in f\}$ называется	А. областью определения соответствия f В. областью образов соответствия f С. областью прообразов соответствия f D. областью значений соответствия f
8.	Если в предикате $P(x, y, z)$ предметные переменные x и y замещены конкретными значениями (предметами), то он превращается в	А. нуль-местный предикат В. одноместный предикат С. двухместный предикат D. трехместный предикат
9.	Какие из переменных x, y, z входят в формулу логики предикатов $\exists y \forall z (P(x, y) \rightarrow P(y, z))$ связно?	А. все переменные в формуле являются свободными В. x, y, z С. x, z D. y, z
10.	Элементами неориентированного графа $G = G(X, V)$ являются	А. Вершины В. Дуги С. Ребра D. Маршруты
11.	Укажите дуги, инцидентные вершине V_3 графа, изображенного на рисунке 	А. e_1, e_2, e_6 В. e_3, e_4 С. e_4, e_5 D. e_3, e_4, e_5
12.	Граф G , все вершины и ребра (дуги) которого принадлежат или графу G_1 , или графу G_2 , называется ...	А. объединением графов G_1 и G_2 В. дополнением графа G_1 до графа G_2 С. пересечением графов G_1 и G_2 D. разностью графов G_1 и G_2

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика

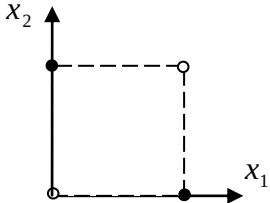
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)

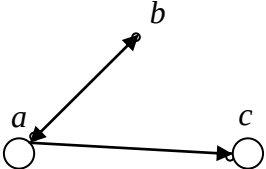
Курс II

Форма обучения очная

Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

Задания первого уровня																																											
1.	Таблица истинности для операции дизъюнкции имеет вид	<table> <tr><td>A.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \vee y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A.	x	y	$x \vee y$		0	0	1		0	1	1		1	0	0		1	1	0	<table> <tr><td>B.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \vee y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	B.	x	y	$x \vee y$		0	0	1		0	1	0		1	0	0		1	1	1
A.	x	y	$x \vee y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	1																																								
	1	0	0																																								
	1	1	0																																								
B.	x	y	$x \vee y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	0																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
		<table> <tr><td>C.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \vee y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	C.	x	y	$x \vee y$		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	0	<table> <tr><td>D.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \vee y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	D.	x	y	$x \vee y$		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	1
C.	x	y	$x \vee y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	0																																								
D.	x	y	$x \vee y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	1																																								
2.	Укажите булеву функцию, заданную геометрически 	A. $f(x_1, x_2) = x_1 \oplus x_2$ B. $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1$ C. $f(x_1, x_2) = \bar{x}_2$ D. $f(x_1, x_2) = x_1 \leftrightarrow x_2$																																									
3.	Какие из элементарных булевых функций сохраняют константу 0?	A. Отрицание B. Конъюнкция C. Дизъюнкция D. Импликация E. Эквиваленция																																									
4.	Определите, какие из множеств являются конечными	A. множество студентов колледжа B. множество геометрических фигур C. множество планет Солнечной системы D. множество натуральных чисел																																									
5.	Даны множества $A = \{-7; -2; -1; 0; 7; 9\}$ и $B = \{\text{неположительные действительные числа}\}$. Найдите пересечение множеств A и B .	A. $A \cap B = \{-7; -2; -1\}$ B. $A \cap B = \{7; 9\}$ C. $A \cap B = \{-7; -2; -1; 0\}$ D. $A \cap B = \emptyset$																																									

Задания первого уровня		
6.	Соответствие $f : A \rightarrow B$ называется инъективным, если	A. $Dom f = A$ B. $Im f = B$ C. Каждому прообразу соответствует единственный образ D. Каждому образу соответствует единственный прообраз
7.	Бинарное отношение $P \subset M \times M$ задано ориентированным графом. Задайте отношение P матрицей. 	A. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
8.	Областью истинности предиката $P(x, y) = \langle x = y \rangle$, заданного на множестве $M = \{1, 3, 5\}$, есть множество	A. $P^+ = \emptyset$ B. $P^+ = \{1, 3, 5\}$ C. $P^+ = \{(1,1), (3,3), (5,5)\}$ D. $P^+ = \{(1,3), (3,5)\}$
9.	Формула логики предикатов называется общезначимой, если	A. Существует предметная область, на которой эта формула выполняема B. Она принимает истинные значения для всех значений переменных, входящих в эту формулу и отнесенных к конкретной предметной области M C. Она тождественно истинная на всякой области D. Она выполняема на всякой области
10.	Если две вершины соединены одним ребром, то они называются ... этому ребру	A. Смежными B. Инцидентными C. Достижимыми D. Висячими
11.	Выберите правильное утверждение	A. Все элементы матрицы смежности полного графа равны 1. B. Все элементы матрицы смежности полного графа равны 1, кроме элементов главной диагонали. C. Все элементы матрицы смежности полного графа равны 0. D. Все элементы матрицы смежности полного графа равны 0, кроме элементов главной диагонали.
12.	Определите длину маршрута X2, X5, X3, X4, X2, X1	A. 6 B. 5 C. 4 D. 3

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

Задания первого уровня																																											
1.	Таблица истинности для операции $\oplus$ (сложение по модулю 2) имеет вид	<table> <tr><td>A.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \oplus y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A.	x	y	$x \oplus y$		0	0	1		0	1	1		1	0	0		1	1	0	<table> <tr><td>B.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \oplus y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	B.	x	y	$x \oplus y$		0	0	1		0	1	0		1	0	0		1	1	1
A.	x	y	$x \oplus y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	1																																								
	1	0	0																																								
	1	1	0																																								
B.	x	y	$x \oplus y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	0																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
		<table> <tr><td>C.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \oplus y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	C.	x	y	$x \oplus y$		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	0	<table> <tr><td>D.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \oplus y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	D.	x	y	$x \oplus y$		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	1
C.	x	y	$x \oplus y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	0																																								
D.	x	y	$x \oplus y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	1																																								
2.	Количество булевых функций n переменных равно	A. n B. 2^n C. n^2 D. $2^{(2^n)}$																																									
3.	Какая из функций f^* является двойственной к функции $f = (01010101)$?	A. Функция f самодвойственна B. $f^* = (10101010)$ C. $f^* = (00110011)$ D. $f^* = (11110000)$																																									
4.	Какое из множеств задается порождающей процедурой: $2 \in M$; если $k \in M$, то $(k+3) \in M$, $k \leq 14$	A. $A = \{2;5;8;11;14;17\}$ B. $A = \{2;5;8;11;14\}$ C. $A = \{2;5;8;11\}$ D. $A = \{2;5;8;11;14;17;...\}$																																									
5.	Определите симметрическую разность множеств A и B , где $A = \{1;2;3;4;5\}$ и $B = \{x \mid x \in N, 3 < x \leq 7\}$	A. $A \Delta B = \{1;2;3\}$ B. $A \Delta B = \{1;2;3;6;7\}$ C. $A \Delta B = \{1;2;3;4;5;6;7\}$ D. $A \Delta B = \{4;5\}$																																									
6.	Определите свойства отношения $P = \{(1;1), (1;2), (1;3), (2;1), (2;2), (2;3), (3;1), (3;2), (3;3)\}$ на множестве $M = \{1,2,3\}$.	A. рефлексивность B. антирефлексивность C. симметричность D. транзитивность E. антитранзитивность																																									

Задания первого уровня		
7.	Пусть $f : A \rightarrow B$ - соответствие на множествах $A = \{1;3;5;7\}$ и $B = \{b; d; e; f; g\}$, заданное списком $(3; e), (5; b), (7; b)$. Укажите область значений соответствия.	A. $\text{Im } f = \{b; d; e; f; g\}$ B. $\text{Im } f = \{1;3;5;7\}$ C. $\text{Im } f = \{b; e\}$ D. $\text{Im } f = \{3;5;7\}$
8.	На множестве действительных чисел заданы предикаты $P(x) = \langle x > 1 \rangle$ и $Q(x) = \langle x \leq 3 \rangle$. Определите множество истинности предиката $P(x) \rightarrow Q(x)$.	A. $\emptyset$ B. $(-\infty; 3]$ C. $[1; +\infty)$ D. $(1; 3]$
9.	Формулы логики предикатов называются равносильными, если	A. они равносильны на всякой области B. они одновременно выполнимы C. они принимают одинаковые логические значения при всех значениях входящих в них переменных, отнесенных к области M D. они истинны при всех значениях входящих в них переменных, отнесенных к области M
10.	Элементами неориентированного графа $G = G(X, V)$ являются	A. Вершины B. Дуги C. Ребра D. Маршруты
11.	Если в графе существуют хотя бы две вершины, которые соединены более, чем одним ребром (дугой), то такой граф называется	A. Мультиграф B. Псевдограф C. Полный граф D. Плотный граф
12.	Неориентированный граф из 7 вершин является связным, если степень каждой его вершины не менее, чем ...	A. 7 B. 5 C. 3 D. 1

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

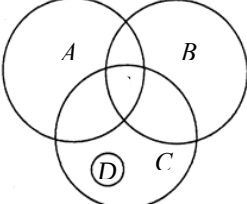
Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

Задания первого уровня																																											
1.	Таблица истинности для операции штрих Шеффера имеет вид	<table> <tr><td>A.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A.	x	y	$x y$		0	0	1		0	1	1		1	0	1		1	1	0	<table> <tr><td>B.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	B.	x	y	$x y$		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	1
A.	x	y	$x y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	0																																								
B.	x	y	$x y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	1																																								
		<table> <tr><td>C.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	C.	x	y	$x y$		0	0	0		0	1	0		1	0	0		1	1	1	<table> <tr><td>D.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	D.	x	y	$x y$		0	0	1		0	1	0		1	0	0		1	1	1
C.	x	y	$x y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	0																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
D.	x	y	$x y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	0																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
2.	Какая булева функция соответствует данной карте Карно? <table> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	1	0	0	1	1	0	A. $f(x_1, x_2) = (0110)$ B. $f(x_1, x_2, x_3) = (01100110)$ C. $f(x_1, x_2, x_3) = (01010101)$ D. $f(x_1, x_2, x_3) = (00001111)$																																	
0	1	1	0																																								
0	1	1	0																																								
3.	Какая из систем булевых функций образует базис Жегалкина?	A. $\{\oplus, \wedge, \neg\}$ B. $\{\oplus, \wedge, 1\}$ C. $\{\oplus, \neg, 1\}$ D. $\{\oplus, \wedge\}$																																									
4.	Укажите способы задания множеств	A. порождающей процедурой B. матрицей C. графом D. характеристическим свойством элементов E. списком																																									
5.	По заданной диаграмме Эйлера-Венна определите, какие из утверждений являются верными 	A. $A \cap D = \emptyset$ B. $A \cup B = \emptyset$ C. $D \cap C = D$ D. $C \subset D$ E. $A \cup C = B$																																									

Задания первого уровня		
6.	Бинарное отношение $P \subset (M \times M)$, где $M = \{\alpha, \beta, \gamma\}$ задано матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Задайте отношение P списком.	А. $P = \{(\alpha; \alpha), (\beta; \beta), (\gamma; \gamma)\}$ В. $P = \{(\alpha; \alpha), (\alpha; \gamma), (\beta; \beta), (\gamma; \alpha), (\gamma; \gamma)\}$ С. $P = \{(\alpha; \beta), (\beta; \alpha), (\beta; \gamma), (\gamma; \beta)\}$ D. $P = \{(\alpha; \beta), (\alpha; \gamma), (\beta; \alpha), (\gamma; \alpha), (\gamma; \beta)\}$
7.	Из множества A во множество B установлено взаимно однозначное соответствие. Определите мощность множества A, если $B = \{x \mid x \in N, 2 \leq x < 20\}$	А. 20 В. 19 С. 18 D. Определить невозможно
8.	Операцией связывания квантором общности называется правило, по которому предикату $P(x)$ ставится в соответствие высказывание $\forall x P(x)$, которое является ложным, если предикат $P(x)$	А. выполнимый В. опровержимый С. тождественно истинный D. тождественно ложный
9.	Формула $\exists x \overline{P(x)} \wedge \forall y \overline{Q(y)}$ равносильна формуле	А. $\exists x \overline{P(x)} \wedge \forall y \overline{Q(y)}$ В. $\exists x P(x) \rightarrow \forall y \overline{Q(y)}$ С. $\forall x \overline{P(x)} \vee \exists y \overline{Q(y)}$ D. $\forall x \overline{P(x)} \vee \exists y Q(y)$
10.	Граф называется ..., если все его связи заданы ребрами.	А. Неориентированным В. Ориентированным С. Смешанным D. Зависит от графа
11.	Степень висячей вершины равна	А. 0 В. 1 С. Зависит от графа D. Невозможно определить
12.	Расстояние от вершины графа до наиболее удаленной вершины называется	А. Длина дуги В. Радиус графа С. Диаметр графа D. Эксцентриситет вершины

Председатель методической комиссии _____
 Преподаватель _____

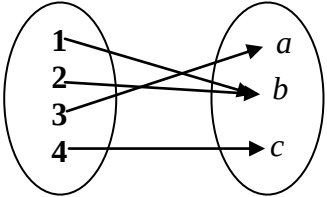
Поперчук С.В.
 Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

Задания первого уровня		
1.	Укажите правильный порядок выполнения логических операций в формуле	A. Конъюнкция, импликация, сложение по модулю 2, дизъюнкция B. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, сложение по модулю 2 C. Сложение по модулю 2, импликация, дизъюнкция, конъюнкция D. Дизъюнкция, сложение по модулю 2, импликация, конъюнкция
2.	Среди предложенных равенств укажите закон поглощения	A. $x \vee xy = x$ B. $(x \vee y)(x \vee z) = x \vee yz$ C. $x \vee x = x$ D. $(x \vee y)(x \vee \bar{y}) = x$
3.	Какие из свойств справедливы в алгебре Жегалкина?	A. $(x \oplus y)z = xz \oplus yz$ B. $\bar{x} = x \oplus 1$ C. $x \vee y = x \oplus y$ D. $x \oplus x = x$
4.	Множество тех и только тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A или B, называется	A. пересечением множеств A и B B. симметрической разностью множеств A и B C. дополнением множества A до множества B D. объединением множеств A и B E. разностью множеств A и B
5.	Определите множество $A \cap \bar{A}$	A. A B. $\bar{A}$ C. U D. $\emptyset$
6.	Бинарным отношением на множествах A_1, A_2 называется множество P такое, что	A. $P \subset (A_1 \cap A_2)$ B. $P \subset (A_1 \cup A_2)$ C. $P \subset (A_1 \times A_2)$ D. $P \subset A_1, P \subset A_2$

Задания первого уровня		
7.	Укажите вид соответствия $f : A \rightarrow B$, заданного графом. 	А. всюду определенное В. частично определенное С. сюръективное Д. инъективное Е. функциональное Ф. биективное
8.	Выберите множество M так, чтобы конъюнкция предикатов $P(x) = \langle x - \text{простое число} \rangle$ и $Q(x) = \langle x - \text{четное число} \rangle$ над ним была тождественно истинным предикатом	А. множество натуральных чисел В. множество четных чисел С. множество простых чисел Д. $M = \{2; 3\}$ Е. $M = \{2\}$
9.	Запишите формулу логики предикатов $\forall x P(x, y) \wedge Q(x)$ в предваренной нормальной форме	А. $\forall x (P(x, y) \wedge Q(x))$ В. $\forall x P(x, y) \wedge Q(x)$ С. $\forall u (P(u, y) \wedge Q(x))$ Д. $\exists x \overline{P(x, y)} \vee \overline{Q(x)}$
10.	Ребро (дуга), начало и конец которого совпадают, называется	А. Цепь В. Петля С. Контур Д. Цикл
11.	Последовательность вершин $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ графа, такая, что для каждого $i = 1; 2; \dots; n - 1$ вершины x_i, x_{i+1} соединены дугой (ребром), называется	А. Маршрут В. Путь С. Цепь Д. Цикл
12.	По заданной матрице расстояний графа $R = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 4 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ определите расстояние между вершинами X_2 и X_5.	А. 1 В. 2 С. 3 Д. 4

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика

Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)

Курс II

Форма обучения очная

Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

Задания первого уровня																																											
1.	Таблица истинности для операции эквиваленции имеет вид	<table> <tr><td>A.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \leftrightarrow y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A.	x	y	$x \leftrightarrow y$		0	0	0		0	1	0		1	0	0		1	1	1	<table> <tr><td>B.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \leftrightarrow y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	B.	x	y	$x \leftrightarrow y$		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	1
A.	x	y	$x \leftrightarrow y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	0																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
B.	x	y	$x \leftrightarrow y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	1																																								
		<table> <tr><td>C.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \leftrightarrow y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	C.	x	y	$x \leftrightarrow y$		0	0	1		0	1	1		1	0	1		1	1	0	<table> <tr><td>D.</td><td>x</td><td>y</td><td>$x \leftrightarrow y$</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	D.	x	y	$x \leftrightarrow y$		0	0	1		0	1	0		1	0	0		1	1	1
C.	x	y	$x \leftrightarrow y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	0																																								
D.	x	y	$x \leftrightarrow y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	0																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
2.	Укажите ДНФ булевой функции $f(x_1, x_2) = x_1 \downarrow x_2$	A. $f(x_1, x_2) = x_1 \vee x_2$ B. $f(x_1, x_2) = \overline{x_1 \vee x_2}$ C. $f(x_1, x_2) = \overline{x_1} \overline{x_2}$ D. $f(x_1, x_2) = \overline{x_1} \vee \overline{x_2}$																																									
3.	Какая из предложенных формул является многочленом Жегалкина?	A. $x\overline{y} \oplus 1$ B. $xyz \oplus x \oplus 1$ C. $xy \oplus xz \oplus xy \oplus x$ D. $x(y \oplus 1)(z \oplus 1)$																																									
4.	Известно, что $A \subset B$. Какие из утверждений являются истинными?	A. $\forall x \in B \ x \notin A$ B. $\forall x \in A \ x \in B$ C. $B \subset A$ D. A является подмножеством множества B																																									
5.	Выполните операции над множествами $[-2; 8) \cap (-2; 7)$	A. $(-2; 7)$ B. $[-2; 7]$ C. $[-2; 8)$ D. $\emptyset$																																									
6.	На множествах $A = \{1; 2; 3; 4\}$ и $B = \{a, b, c, d\}$ задано бинарное отношение	A. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ a & b & c & d \end{pmatrix}$																																									

Задания первого уровня		
	$P = \{(1;b), (1;c), (2;a), (3;d)\}$. Укажите матрицу заданного отношения.	С. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ Д. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
7.	Соответствие $f : A \rightarrow B$ называется функциональным, если	А. Каждому образу соответствует единственный прообраз В. Каждому прообразу соответствует единственный образ С. $Dom f = A$ Д. $Im f = B$ Е. Отношение всюду определено, сюръективно, инъективно,
8.	Переменные $x_1, x_2, \dots, x_n$ в предикате $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ называются	А. высказывательными переменными В. предикатными переменными С. предметными переменными Д. предметами
9.	Предложение $(\forall x \in N)(x^2 - y = 0)$ является	А. Двухместным предикатом В. Одноместным выполнимым предикатом С. Одноместным тождественно истинным предикатом Д. Одноместным тождественно ложным предикатом
10.	Какие значения могут принимать элементы матрицы инцидентности некоторого графа?	А. -1 В. 0 С. 1 Д. 2 Е. Любые натуральные значения
11.	Граф, в котором все вершины соединены между собой, называется	А. Мультиграф В. Псевдограф С. Связный граф Д. Полный граф
12.	Расстояние от вершины X_1 до вершины X_1 равно	А. 0 В. ∞ С. 1 Д. Зависит от графа

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

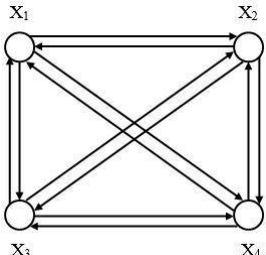
Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

Задания первого уровня		
1.	Выберите набор значений переменных, на котором формула алгебры высказываний $P \rightarrow (P \wedge \bar{Q})$ принимает значение «ложь»:	А. $P = 0; Q = 0$ В. $P = 0; Q = 1$ С. $P = 1; Q = 0$ D. $P = 1; Q = 1$ Е. Формула является тождественно истинной
2.	Какая из булевых функций равна функции сложение по модулю 2?	А. $f(x, y) = xy \vee \bar{x} \bar{y}$ В. $f(x, y) = x\bar{y} \vee \bar{x}y$ С. $f(x, y) = (\bar{x} \vee y)(\bar{x} \vee \bar{y})$ D. $f(x, y) = (\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$
3.	Система функций называется полной, если	А. она целиком принадлежит одному из классов Поста В. она целиком не принадлежит ни одному из классов Поста С. любая булева функция может быть выражена через функции системы D. любая функция системы может быть выражена через другие функции системы
4.	Какие из записей являются верными?	А. $a \in [a; b]$ В. $\emptyset \in (a; b)$ С. $\{a; b\} \subsetneq (a; b]$ D. $a \subset (a; b]$
5.	Определите множество $\overline{A \cup B}$	А. $A \cap B$ В. $\bar{A} \cap \bar{B}$ С. $\bar{A} \cup \bar{B}$ D. $A \cup B$
6.	Какие из разбиений являются разбиением множества на классы эквивалентности?	А. разбиение множества людей по старшинству В. разбиение множества треугольников по свойствам сторон (разносторонние, равнобедренные, равносторонние) С. разбиение множества квартир в доме по подъездам D. разбиение множества треугольников по свойствам углов (остроугольные, прямоугольные, тупоугольные)

Задания первого уровня																																						
7.	Укажите вид соответствия $f : A \rightarrow B$, заданного матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	A. всюду определенное B. частично определенное C. сюръекция D. инъекция E. функция F. биекция																																				
8.	Предикат $P(x, y)$ от двух переменных предметных на множестве $M_1 \times M_2$ задает	A. Высказывание B. Свойство C. Бинарное отношение D. n – арное отношение																																				
9.	Какая из формул имеет приведенную форму?	A. $P(x, y) \leftrightarrow \exists z Q(x, z) \vee \forall x R(x)$ B. $P(x, y) \wedge \exists z Q(x, z) \vee \forall x R(x)$ C. $\overline{P(x, y) \wedge \exists z Q(x, z)} \vee \forall x R(x)$ D. $P(x, y) \wedge \exists z \overline{Q(x, z)} \vee \forall x R(x)$																																				
10.	Размером графа $G = G(V, E)$ называется	A. G B. V C. E D. $V \cup E$																																				
11.	Определите вид графа, изображенного на рисунке 	A. Нуль-граф B. Связный граф C. Слабо связный граф D. Сильно связный граф																																				
12.	По заданной матрице весов определите длину маршрута $E - B - D - C$. <table border="1" data-bbox="304 1431 616 1684"><tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td>6</td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>C</td><td>2</td><td></td><td></td><td>2</td><td>8</td></tr><tr><td>D</td><td></td><td>5</td><td>2</td><td></td><td>3</td></tr><tr><td>E</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>3</td><td></td></tr></table>		A	B	C	D	E	A			2		6	B				5	7	C	2			2	8	D		5	2		3	E	6	7	8	3		A. 14 B. 17 C. 24 D. 8
	A	B	C	D	E																																	
A			2		6																																	
B				5	7																																	
C	2			2	8																																	
D		5	2		3																																	
E	6	7	8	3																																		

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

Задания первого уровня		
1.	Какие из приведенных формул алгебры высказываний являются тавтологиями?	A. $X \vee Y \vee \bar{X}$ B. $X \wedge Y \wedge \bar{X}$ C. $X \vee Y \vee 1$ D. $X \wedge Y \wedge 0$
2.	Функция $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ с областью значений $E = \{0, 1\}$, переменные $x_1, x_2, \dots, x_n$ которой также принимают только эти два значения, называется	A. высказыванием B. предикатом C. булевой D. многочленом Жегалкина
3.	Упростите $x \oplus \bar{x} \oplus 1$	A. x B. $x \oplus 1$ C. 1 D. 0
4.	Множество, содержащее определенное число элементов, называется	A. конечным B. бесконечным C. ограниченным D. счетным
5.	Определите, какие из перечисленных множеств являются пустыми	A. $A \cap \bar{A}$ B. $(A \cap B) \setminus A$ C. $\bar{A} \cup A$ D. все множества непустые
6.	На множестве целых чисел задано бинарное отношение $P = \{(a; b) \mid a \in Z, b \in Z, a - \text{делитель } b\}$. Какие из пар элементов принадлежат заданному отношению?	A. $(0; 5)$ B. $(2; 4)$ C. $(3; 282)$ D. $(10; 5)$
7.	Определите A, если известно, что $B = 4, A \cap B = 2, A \cup B = 7$	A. 13 B. 9 C. 5 D. 1

Задания первого уровня		
8.	Предложение « x и y – родители z » является	А. нуль-местным предикатом В. одноместным предикатом С. двухместным предикатом D. трехместным предикатом
9.	Пусть $P(x)$ и $Q(x)$ – предикатные переменные. Какие из равносильностей имеют место в логике предикатов?	А. $\overline{\forall x P(x)} \equiv \exists x \overline{P(x)}$ В. $\overline{\exists x P(x)} \equiv \forall x \overline{P(x)}$ С. $\exists x [P(x) \wedge Q(x)] \equiv \exists x P(x) \vee \exists x Q(x)$ D. $\forall x [P(x) \wedge Q(x)] \equiv \forall x P(x) \wedge \forall x Q(x)$
10.	Количество ребер (дуг), инцидентных изолированной вершине графа, равно	А. 0 В. 1 С. ∞ D. Невозможно определить
11.	Укажите матрицу смежности графа, изображенного на рисунке 	А. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ В. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ С. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$
12.	Вершина X1 неориентированного графа G называется достижимой из вершины X2, если ...	А. существует маршрут из вершины X1 в вершину X2 В. существует маршрут из вершины X2 в вершину X1 С. существует маршрут между вершинами X1 и X2 D. все предыдущие утверждения правильные

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

Задания первого уровня																																											
1.	Таблица истинности для операции стрелка Пирса имеет вид	<table> <tr><th>A.</th><th>x</th><th>y</th><th>$x \downarrow y$</th></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A.	x	y	$x \downarrow y$		0	0	1		0	1	0		1	0	0		1	1	0	<table> <tr><th>B.</th><th>x</th><th>y</th><th>$x \downarrow y$</th></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	B.	x	y	$x \downarrow y$		0	0	0		0	1	1		1	0	1		1	1	1
A.	x	y	$x \downarrow y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	0																																								
	1	0	0																																								
	1	1	0																																								
B.	x	y	$x \downarrow y$																																								
	0	0	0																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	1																																								
		<table> <tr><th>C.</th><th>x</th><th>y</th><th>$x \downarrow y$</th></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	C.	x	y	$x \downarrow y$		0	0	1		0	1	1		1	0	0		1	1	1	<table> <tr><th>D.</th><th>x</th><th>y</th><th>$x \downarrow y$</th></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	D.	x	y	$x \downarrow y$		0	0	1		0	1	1		1	0	1		1	1	0
C.	x	y	$x \downarrow y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	1																																								
	1	0	0																																								
	1	1	1																																								
D.	x	y	$x \downarrow y$																																								
	0	0	1																																								
	0	1	1																																								
	1	0	1																																								
	1	1	0																																								
2.	Какая из булевых функций равна функции импликации?	A. $f(x, y) = \bar{x}y$ B. $f(x, y) = x\bar{y}$ C. $f(x, y) = x \vee \bar{y}$ D. $f(x, y) = \bar{x} \vee y$																																									
3.	Укажите функцию, двойственную к функции $f(x, y) = x \oplus y$.	A. $f(x, y) = x \downarrow y$ B. $f(x, y) = x \rightarrow y$ C. $f(x, y) = x \leftrightarrow y$ D. 1																																									
4.	Известно, что $B \subset C$. Какие из утверждений являются ложными?	A. $\forall x \notin C \quad x \in B$ B. $\forall x \in B \quad x \in C$ C. $\emptyset \subset B \subset C$ D. C является подмножеством множества B																																									
5.	Выполните операции над множествами $[-1;3) \Delta (6;9]$	A. $[-1;3) \cup (6;9]$ B. $[-1;9]$ C. $[-1;3)$ D. $(6;9]$																																									
6.	Отношение P на множестве всех WEB-страниц определим следующим образом: две WEB-страницы находятся в отношении P , если они	A. рефлексивность B. симметричность C. антисимметричность D. транзитивность E. нетранзитивность																																									

Задания первого уровня		
	содержат ссылки на одни и те же Internet-ресурсы. Какими свойствами обладает отношение P ?	
7.	Пусть $f : A \rightarrow B$. Множество $\{y \in B \mid \exists x \in A : (x; y) \in P\}$ называется	А. областью определения соответствия f В. областью значений соответствия f С. областью образов соответствия f Д. областью прообразов соответствия f
8.	При каких значениях предметной переменной x предикат $P(x) = \langle x - \text{государство в Европе} \rangle$ превращается в истинное высказывание?	А. $x = \langle \text{Индия} \rangle$ В. $x = \langle \text{Франция} \rangle$ С. $x = \langle \text{Португалия} \rangle$ Д. $x = \langle \text{Бразилия} \rangle$
9.	Операция связывания квантором по одной переменной превращает n – местный предикат ($n \geq 2$) в ...	А. $(n - 1)$ – местный предикат В. $(n + 1)$ – местный предикат С. Ложное высказывание Д. Истинное высказывание
10.	Количество ребер, инцидентных вершине графа, называется ... вершины.	А. Мощностью В. Порядком С. Рангом Д. Степенью
11.	Граф G , все вершины и ребра (дуги) которого одновременно принадлежат и графу G_1 , и графу G_2 , называется ...	А. объединением графов G_1 и G_2 В. дополнением графа G_1 до графа G_2 С. пересечением графов G_1 и G_2 Д. разностью графов G_1 и G_2
12.	Какие из указанных циклов в графе с вершинами A, B, C, D, E являются простыми?	А. $ACDA$ В. $BECAB$ С. $CBEADB$ Д. $ABCDBA$

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

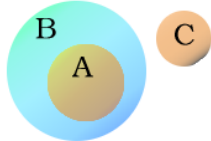
Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

Задания первого уровня		
1.	Повествовательное предложение, о котором можно судить, является оно истинным или ложным, называется	A. понятием B. суждением C. высказыванием D. умозаключением
2.	По набору значений переменных (0,1) укажите булеву функцию, которая принимает истинное значение только на этом наборе значений переменных	A. $f(x, y) = \bar{x} \wedge y$ B. $f(x, y) = \bar{x} \wedge \bar{y}$ C. $f(x, y) = x \wedge \bar{y}$ D. $f(x, y) = x \wedge y$
3.	Упростите функцию $f(x_1, x_2) = (1101)$ до минимальной ДНФ	A. $f(x, y) = \bar{x}_1 x_2$ B. $f(x, y) = \bar{x}_1 \vee \bar{x}_2$ C. $f(x, y) = \bar{x}_1 \vee x_2$ D. $f(x, y) = x_1 \vee x_2$
4.	Известно, что $M \subset N$ и $N \subset M$. Какие из утверждений являются истинными?	A. $M \neq N$ B. $M = N$ C. $N \subset \emptyset$ D. $M \subset M$
5.	По заданной диаграмме Эйлера-Венна определите, какие из утверждений являются верными 	A. $A \Delta B = B \setminus A$ B. $A \cap C \neq \emptyset$ C. $A \cup B = A$ D. $A \subset B$
6.	Отношение $R \subset (M \times M)$ называется отношением эквивалентности, если оно	A. рефлексивно, антисимметрично, транзитивно B. рефлексивно, симметрично, транзитивно C. антирефлексивно, антисимметрично, транзитивно D. нерефлексивно, несимметрично, нетранзитивно
7.	На множествах $A = \{1; 2; 3; 4\}$ и $B = \{a, b, c; d\}$ задано соответствие $f = \{(1; a), (1; c), (2; a), (3; d)\}$. Укажите вид соответствия $f : A \rightarrow B$.	A. всюду определенное B. частично определенное C. сюръективное D. инъективное E. функциональное

Задания первого уровня		
		Е. биективное
8.	Предикатом является следующее предложение	А. $(x + 2) - (3x - 4)$ В. При $x = 2$ выполняется равенство $x^2 - 1 = 0$ С. x и y - родители z Д. Однозначное число x кратно 5 Е. Число 7 является делителем числа 42
9.	Применение кванторов к многоместным предикатам количество свободных переменных, от которых зависит предикат	А. Уменьшает В. Увеличивает С. Не изменяет Д. Зависит от предиката
10.	Порядком графа $G = G(V, E)$ называется	А. $ G $ В. $ V $ С. $ E $ Д. $ V \cup E $
11.	Выберите правильное утверждение	А. Полный граф – это граф, в котором каждые две вершины не смежны. В. Полный граф – это граф, в котором некоторые вершины смежны. С. Полный граф – это граф, в котором любые две вершины смежны. Д. Полный граф – это граф, в котором никакие две вершины не смежны.
12.	Граф G содержит m вершин и n ребер. Матрица достижимости графа G является ...	А. квадратной матрицей порядка n В. прямоугольной матрицей из m строк и n столбцов С. квадратной матрицей порядка m Д. прямоугольной матрицей из n строк и m столбцов

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина

ЕН.02 Дискретная математика

Специальность

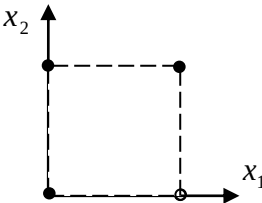
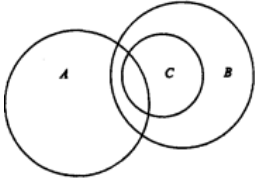
09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)

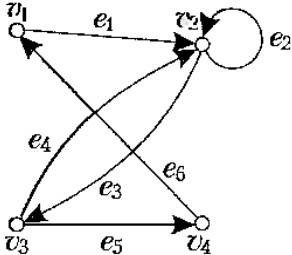
Курс II

Форма обучения очная

Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

Задания первого уровня		
1.	Укажите соответствия между законами логики и их названиями 1. $A \wedge 0 = 0$ 2. $\overline{A \vee B} \equiv \overline{A} \wedge \overline{B}$ 3. $\overline{\overline{A}} = A$ 4. $(A \vee B) \wedge C \equiv (A \wedge C) \vee (B \wedge C)$	A. Закон двойного отрицания B. Закон дистрибутивности C. Закон нуля D. Закон де Моргана
2.	Укажите булеву функцию, заданную геометрически 	A. $f(x_1, x_2) = x_1 x_2$ B. $f(x_1, x_2) = x_1 x_2$ C. $f(x_1, x_2) = x_1 \vee x_2$ D. $f(x_1, x_2) = x_1 \rightarrow x_2$
3.	Постройте многочлен Жегалкина для функции $f(x, y) = \overline{x}(x \vee y)$	A. $P(x, y) = \overline{x}y$ B. $P(x, y) = xy \oplus y$ C. $P(x, y) = xy \oplus x$ D. $P(x, y) = xy \oplus x \oplus y$
4.	Множество тех и только тех элементов, которые принадлежат множеству A, но не принадлежат множеству B, называется	A. объединением множеств A и B B. пересечением множеств A и B C. симметрической разностью множеств A и B D. дополнением множества A до универсума U E. разностью множеств A и B
5.	По заданной диаграмме Эйлера-Венна определите, какие из утверждений являются верными 	A. $A \cap B \neq \emptyset$ B. $A \cap C = \emptyset$ C. $B \cup C = B$ D. $C \subset B$ E. $A \cup C = B$
6.	Какие из предложенных пар элементов принадлежат отношению «быть предком» на множестве людей	A. (дочь; мать) B. (дед; внук) C. (отец; сын) D. (мать; отец)

Задания первого уровня		
7.	Какие из заданных отношений являются отношениями эквивалентности?	A. $x - y > 0$ на множестве R B. «быть подчиненным» на множестве сотрудников организации C. «быть параллельными» на множестве плоскостей в пространстве D. среди приведенных отношений нет отношений эквивалентности
8.	Пусть x , y и z – переменные, которые принимают значения из множества R . Укажите, какие из следующих предложений не являются предикатами	A. $x > y$ B. $x + y - z$ C. $y^2 - 1 = z^2$ D. $2 \times 2 = 4$
9.	Какая из формул логики предикатов является тождественно ложной?	A. $\forall x(P(x) \wedge \overline{P(x)})$ B. $\forall x(P(x) \vee \overline{P(x)})$ C. $\exists x(P(x) \vee \overline{P(x)})$ D. $\exists x(P(x) \wedge \overline{P(x)})$
10.	Определите степень вершины V_2 графа, изображенного на рисунке 	A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5
11.	Длина маршрута - это	A. количество вершин, через которые проходит маршрут B. количество ребер (дуг), через которые проходит маршрут C. количество вершин и ребер (дуг), через которые проходит маршрут D. количество вершин или ребер (дуг), через которые проходит маршрут
12.	Элементами матрицы расстояний графа являются	A. 0 B. 1 C. -1 D. ∞ E. Любые положительные числа

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика

Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)

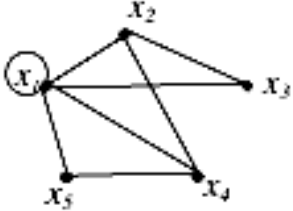
Курс II

Форма обучения очная

Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

Задания первого уровня		
1.	Определите правильный порядок выполнения логических операций в формуле $X \vee \bar{Y} \rightarrow X \mid Y$	A. Отрицание, дизъюнкция, импликация, штрих Шеффера B. Отрицание, штрих Шеффера, импликация, дизъюнкция C. Отрицание, штрих Шеффера, дизъюнкция, импликация D. Отрицание, импликация, штрих Шеффера, дизъюнкция
2.	Запишите формулу, реализующую булеву функцию $f(x_1, x_2, x_3) = (01001000)$	A. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$ B. $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3)(\bar{x}_1 \vee x_2 \vee x_3)$ C. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$ D. $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3$
3.	Какие системы функций являются функционально полными?	A. $\{\neg, \wedge\}$ B. $\{\downarrow\}$ C. $\{\rightarrow, \leftrightarrow\}$ D. $\{0, 1\}$
4.	Множество, не содержащее ни одного элемента, называется	A. нулевым B. универсальным C. неопределенным D. пустым
5.	Какие из предложенных равенств являются верными?	A. $A \setminus B = \bar{A} \cap B$ B. $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ C. $A \Delta B = (A \cup B) \setminus (A \cap B)$ D. $A \Delta B = (A \setminus B) \cap (B \setminus A)$
6.	Бинарное отношение $P \subset (M \times M)$, где $M = \{\alpha, \beta, \gamma\}$ задано матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. Задайте отношение P списком.	A. $P = \{(\alpha; \alpha), (\alpha; \gamma), (\beta; \beta), (\gamma; \alpha), (\gamma; \gamma)\}$ B. $P = \{(\alpha; \beta), (\alpha; \gamma), (\beta; \alpha), (\gamma; \alpha), (\gamma; \beta)\}$ C. $P = \{(\alpha; \alpha), (\beta; \beta), (\gamma; \gamma)\}$ D. $P = \{(\alpha; \beta), (\beta; \alpha), (\beta; \gamma), (\gamma; \beta)\}$
7.	Укажите область определения соответствия $f: A \rightarrow B$ из множества $A = \{1; 2; 3; 4\}$ во	A. $Dom f = \{1; 2; 3; 4\}$ B. $Dom f = \{x; z\}$ C. $Dom f = \{1; 2; 3\}$

Задания первого уровня		
	множество $B = \{x; y; z\}$, заданного списком $f = \{(1; x), (2; x); (4; x); (4; z); (4; y)\}$.	D. $Domf = \{1; 2; 4\}$
8.	Множеством истинности предиката $P(x) = \langle x > 5 \rangle$, заданного на множестве $M = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, есть множество	A. $P^+ = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ B. $P^+ = \{5, 7, 9\}$ C. $P^+ = \{7, 9\}$ D. $P^+ = \{1, 3\}$
9.	Расположите формулы логики предикатов в порядке возрастания количества свободных переменных	A. $\forall x(x^2 + 2y = z)$ B. $\forall x \exists y(x + y + z + t + u = 3)$ C. $\exists y(x^2 - y = 3)$ D. $x^2 + y^2 - z + t = 0$
10.	Две вершины графа, которые принадлежат одному ребру (дуге), называются ...	A. Смежными B. Инцидентными C. Соседними D. Висячими
11.	Вершина X1 ориентированного графа G называется достижимой из вершины X2, если ...	A. существует маршрут из вершины X1 в вершину X2 B. существует маршрут из вершины X2 в вершину X1 C. существует маршрут между вершинами X1 и X2 D. все предыдущие утверждения правильные
12.	Определите эксцентриситет вершины X_1 графа 	A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

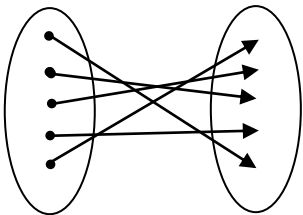
Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

Задания первого уровня		
1.	Формулы называются ... , если они принимают одинаковые значения при всех значениях переменных, входящих в эти формулы	A. Эквивалентными B. Тождественными C. Равносильными D. Одинаковыми
2.	Представьте функцию $f(x, y) = (x \vee y)\bar{y}$ в цифровой форме	A. $f(x, y) = (0101)$ B. $f(x, y) = (1101)$ C. $f(x, y) = (0001)$ D. $f(x, y) = (0010)$
3.	Какие из заданных функций являются монотонными?	A. $f = (0011)$ B. $f = (1010)$ C. $f = (11001100)$ D. $f = (00000111)$
4.	Множество тех и только тех элементов, которые одновременно принадлежат и множеству A, и множеству B, называется	A. объединением множеств A и B B. пересечением множеств A и B C. симметрической разностью множеств A и B D. дополнением множества A до множества B E. разностью множеств A и B
5.	Какие множества равны множеству $A \setminus B$?	A. $\bar{A} \cup B$ B. $A \cap \bar{B}$ C. $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$ D. $B \setminus A$
6.	Определите свойства отношения P заданного матрицей $P = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.	A. рефлексивность B. антирефлексивность C. симметричность D. транзитивность E. антитранзитивность
7.	Укажите вид соответствия $f: A \rightarrow B$, заданного графом 	A. всюду определенное B. частично определенное C. сюръекция D. инъекция E. функция F. биекция

Задания первого уровня		
8.	Одноместными предикатами являются следующие предложения	А. число 5 является делителем числа 12 В. $2x - 8 \leq x + y$ С. при $x = 2$ выполняется равенство $x^2 - y^2 = 0$ D. однозначное число x меньше числа 10
9.	Если формула логики предикатов содержит только операции конъюнкции, дизъюнкции и кванторные операции, а операция отрицания отнесена к элементарным формулам, то говорят, что она имеет	А. Приведенную форму В. Совершенную нормальную форму С. Предваренную нормальную форму D. Общезначающую форму
10.	Две вершины графа, которые принадлежат одному ребру (дуге), называются ...	А. Инцидентными В. Соседними С. Смежными D. Висячими
11.	Какие значения могут принимать элементы матрицы инцидентности ориентированного графа?	А. -1 В. 0 С. 1 D. 2 Е. Любые натуральные значения
12.	Величина наименьшего эксцентриситета вершин графа называется	А. Длина дуги В. Радиус графа С. Диаметр графа D. Эксцентриситет вершины

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

Задания первого уровня										
1.	Упростите формулу $P \vee (Q \wedge \overline{P})$	A. P B. $P \vee Q$ C. $(P \vee Q) \wedge \overline{P}$ D. 0								
2.	Задание булевой функции с помощью формулы является	A. Цифровой формой B. Табличной формой C. Аналитической формой D. Геометрической формой E. Картой Карно								
3.	Сколько конъюнкций содержит минимальная ДНФ функции, заданной картой Карно? <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	0	1	0	1	1	0	0	1	A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
0	1	0	1							
1	0	0	1							
4.	Множество тех и только тех элементов, которые принадлежат одному из множеств A или B , но не принадлежат им одновременно, называется	A. объединением множеств A и B B. пересечением множеств A и B C. дополнением множества A до множества B D. разностью множеств A и B E. симметрической разностью множеств A и B								
5.	Выполните операции над множествами $[-7;1) \cup (0;+\infty)$	A. $(0;1)$ B. $[-7;0]$ C. $(0;+\infty)$ D. $[-7;+\infty)$								
6.	Соответствием $f : A \mapsto B$ называется	A. $f \subset (A_1 \times A_2)$ B. $f \subset A_1, P \subset A_2$ C. $f \subset (A_1 \cap A_2)$ D. $f \subset (A_1 \cup A_2)$								
7.	Определите мощность множества $A \cup B$, если известно, что $ A = 5$, $ B = 10$ и $A \cap B = \emptyset$.	A. 50 B. 15 C. 10 D. 5								
8.	Укажите тождественно истинные предикаты на множестве R действительных чисел	A. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ B. $\sin^2 x + \cos^2 y = 1$ C. $x^2 > 0$								

Задания первого уровня		
		D. $x^2 + y^2 \geq 0$
9.	Расположите в правильной последовательности этапы доказательства утверждения методом математической индукции.	A. Индуктивный вывод B. База индукции C. Индуктивное доказательство D. Индуктивное предположение
10.	Граф называется ..., если все его связи заданы ребрами.	A. Неориентированным B. Ориентированным C. Смешанным D. Зависит от графа
11.	Какие значения могут принимать элементы матрицы инцидентности неориентированного графа?	A. -1 B. 0 C. 1 D. 2 E. Любые натуральные значения
12.	По заданной матрице расстояний графа $R = \begin{pmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & \infty \\ 2 & 0 & \infty & 3 & 4 \\ \infty & \infty & 0 & 1 & 1 \\ \infty & 3 & 1 & 0 & 2 \\ \infty & 4 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ определите расстояние между вершинами X_5 и X_4 .	A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. ∞

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

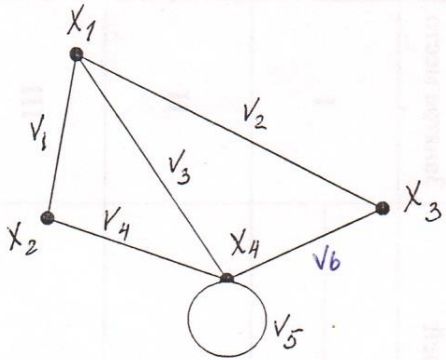
Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

Задания первого уровня																	
1.	Формула F задана таблицей истинности <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <th>X</th><th>Y</th><th>F</th></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> Запишите формулу F в СДНФ.	X	Y	F	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	A. $(\bar{X} \wedge \bar{Y}) \vee (X \wedge \bar{Y})$ B. $(X \vee \bar{Y}) \wedge (\bar{X} \vee \bar{Y})$ C. $(\bar{X} \wedge Y) \vee (X \wedge Y)$ D. СДНФ не существует
X	Y	F															
0	0	1															
0	1	0															
1	0	1															
1	1	0															
2.	Среди предложенных равенств укажите закон склеивания	A. $x(x \vee y) = x$ B. $(x \vee y)(x \vee z) = x \vee yz$ C. $x \vee x = x$ D. $(x \vee y)(x \vee \bar{y}) = x$															
3.	Какие из заданных функций принадлежат классам T_0 и T_1?	A. $f(x_1, x_2) = x_1 \vee x_2$ B. $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1 \vee \bar{x}_2$ C. $f(x_1, x_2) = x_1 x_2$ D. $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1 \bar{x}_2$															
4.	Определите мощность множества всех трехзначных натуральных чисел	A. 100 B. 899 C. 900 D. 999															
5.	Выполните операции над множествами $[-2; 8] \Delta (7; 9]$	A. $(7; 8]$ B. $[-2; 9]$ C. $[-2; 7]$ D. $[-2; 7] \cup (8; 9]$															
6.	Какие из заданных отношений не являются бинарными на указанных множествах	A. «обозначать гласный звук» на множестве букв алфавита B. «быть столицей» на множестве городов C. «быть равными» на множестве действительных чисел D. «содержать одинаковые ссылки» на множестве WEB-страниц															
7.	Укажите область значений соответствия $f: A \rightarrow B$, где $A = \{\text{столяр, маляр, строитель, токарь}\}$, $B = \{\text{краски, стамеска, молоток, токарный станок}\}$	A. $\text{Im } f = \{\text{столяр, маляр, токарь}\}$ B. $\text{Im } f = \{\text{краски, стамеска, молоток, токарный станок}\}$ C. $\text{Im } f = \{\text{краски, стамеска, молоток, токарный}\}$															

Задания первого уровня		
	микроскоп} и $P = \{(x, y) x \in A, y \in B, x \text{ работает } y\}$	станок, микроскоп} D. $\text{Im } f = \{\text{стамеска, молоток, токарный станок, микроскоп}\}$
8.	Установите соответствие 1) Тавтологически истинный предикат 2) Тавтологически ложный предикат 3) Выполнимый предикат	A. $x^2 + y^2 < 0, x \in R, y \in R$ B. $x + 2y = 0, x \in R, y \in R$ C. $P(x) \leftrightarrow Q(x)$ D. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1, x \in R$
9.	Если в приведенной форме формулы логики предикатов кванторные операции или отсутствуют, или используются после всех операций алгебры высказываний, то говорят, что она имеет ...	A. Нормальную форму B. Совершенную нормальную форму C. Предваренную нормальную форму D. Общеуказательную форму
10.	Укажите матрицу инцидентности графа, изображенного на рисунке 	A. $B(G) = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ B. $B(G) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ C. $B(G) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ D. $B(G) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
11.	Граф, в котором все вершины соединены между собой, называется	A. Полный граф B. Мультиграф C. Псевдограф D. Связный граф
12.	Величина наибольшего эксцентриситета вершин графа называется	A. Длина дуги B. Радиус графа C. Диаметр графа D. Эксцентриситет вершины

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

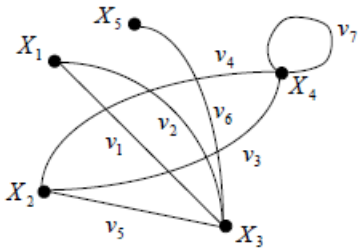
Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
 Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
 Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Задания второго уровня	
1.	Используя принцип двойственности, постройте формулу, реализующую функцию, двойственную к функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \downarrow x_3) \vee ((x_2 \mid x_3) \rightarrow x_2)$ и упростите ее.
2.	Решите задачу. Из группы 60 туристов английским языком владеют 19 человек, немецким – 20 человек, французским – 4 человека, английским и немецким – 3 человека, английским и французским – 2 человека, немецким и французским – 3 человека, не знают ни одного из перечисленных языков – 24 человека. Сколько туристов владеет одновременно всеми тремя языками?
3.	Заданный граф представьте аналитически и постройте его матрицы смежности и инцидентности. 

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

Задания второго уровня	
1.	В заданном высказывании выделите простые высказывания (не более трех), обозначьте их буквами и запишите составное высказывание в виде формулы. Составьте таблицу истинности формулы. <i>«Автомобиль подлежит конфискации, если он служил орудием преступления или был добыт преступным путём».</i>
2.	Бинарное отношение на множестве M задано матрицей $P = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$ Определите, сколько элементов содержит множество M . Определите свойства отношения.
3.	Постройте матрицу достижимости и матрицу расстояний графа, заданного матрицей смежности $A(G) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Определите диаметр, радиус и центр графа.

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

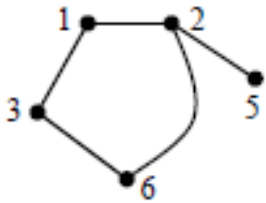
Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина	<u>ЕН.02 Дискретная математика</u>		
Специальность	<u>09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)</u>		
Курс <u>II</u>	Форма обучения <u>очная</u>	Семестр <u>III</u>	

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

Задания второго уровня	
1.	Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество $(A \setminus B) \cap (C \Delta B)$.
2.	Используя метод математической индукции докажите, что $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ для любого натурального числа n .
3.	Постройте дополнение графа до полного. Дополнение представьте отдельным графом. 

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика

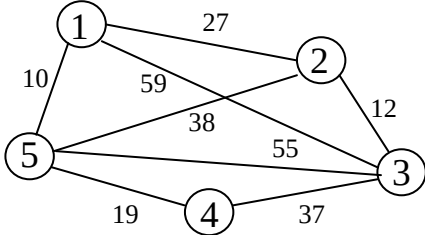
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)

Курс II

Форма обучения очная

Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

Задания второго уровня	
1.	Выясните, является ли заданная функция $f(x_1, x_2, x_3) = (x_2(x_2 \leftrightarrow x_3)) \oplus x_3 \oplus (x_1 x_2)$ линейной.
2.	Выясните, выполняется ли равенство $A \Delta (A \cup B) = B \setminus A$.
3.	Найдите кратчайшие пути от вершины 2 до остальных вершин графа, используя алгоритм Дейкстры. 

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

Задания второго уровня	
1.	Постройте логическую схему, которую реализует булева функция $f(x_1, x_2, x_3) = ((x_1 \rightarrow x_2) \leftrightarrow (x_2 \rightarrow \bar{x}_1))x_3$.
2.	Определите тип предиката $x^2 + y^2 = 1$, заданного на множестве натуральных чисел $N \times N$, и укажите область его истинности. Дайте аргументированный ответ.
3.	Задайте граф геометрическим и аналитическим способом, если задана его матрица инцидентности $B(G) = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

Задания второго уровня	
1.	Приведите формулу алгебры высказываний $(A \vee B \vee C) \wedge (A \rightarrow B)$ к дизъюнктивной нормальной форме.
2.	Постройте матрицу и граф бинарного отношения «относиться к одному времени года» на множестве месяцев {март, май, июнь, июль, сентябрь, декабрь}, определите свойства этого отношения.
3.	Определите множество истинности предиката $(x \geq 4) \leftrightarrow (x < -3)$.

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

Задания второго уровня	
1.	Упростите выражение $((A \cup B) \cap \bar{A}) \cap (B \cup A)$.
2.	Запишите предваренную нормальную форму формулы логики предикатов $\exists x P(x) \rightarrow \forall x P(x)$.
3.	Изобразите графически неориентированный граф $G = G(V, E)$, заданный множеством вершин $V = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6\}$ и множеством ребер $v(X_1) = \{X_1, X_2, X_3, X_6\}$, $v(X_2) = \{X_1, X_3, X_5\}$, $v(X_3) = \{X_1, X_2, X_6\}$, $v(X_4) = \{X_5\}$, $v(X_5) = \{X_2, X_4\}$, $v(X_6) = \{X_1, X_3\}$. Постройте матрицы смежности и инцидентности данного графа.

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

Задания второго уровня	
1.	Постройте минимальную ДНФ функции $f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_3 x_1} \rightarrow \bar{x}_1 \mid \overline{x_2 \oplus x_3}$.
2.	Задайте различными способами (списком, матрицей, графом) и установите свойства бинарного отношения $P = \{(x; y) \mid x \in M, y \in M, x - y = 2\}$ на множестве чисел $M = \{-2; 0; 2; 4; 6\}$.
3.	Представьте формулу логики предикатов $\overline{\forall x \exists y P(x, y)} \rightarrow \exists x Q(x)$ в приведенной форме.

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

Задания второго уровня	
1.	Составьте таблицу истинности формулы $R \wedge P \rightarrow \overline{Q} \mid R \oplus (R \vee Q)$ и представьте ее в совершенной дизъюнктивной нормальной форме.
2.	Решите задачу. В группе у 11 студентов имеются водительские права на категорию «А», у 11 студентов – на категорию «В», у 11 студентов – на категорию «С», у двух студентов имеются права на все три категории. Категории «А» и «В» имеют 3 студента, «А» и «С» - 4 студента, «В» и «С» - 5 студентов. Трое студентов вообще не имеют прав на вождение. Сколько всего студентов в группе?
3.	Докажите, что в полном графе с n вершинами количество ребер равно $\frac{n(n-1)}{2}$.

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика

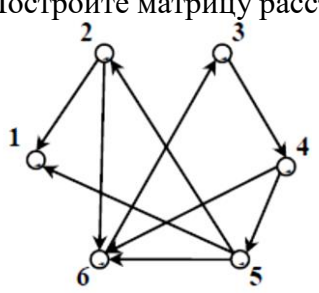
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)

Курс II

Форма обучения очная

Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

Задания второго уровня	
1.	Составьте таблицу истинности формулы $(\overline{P \vee \overline{R}}) \wedge \overline{Q} \mid (R \wedge Q)$ и представьте ее в совершенной конъюнктивной нормальной форме.
2.	Упростите выражение $(A \setminus B) \Delta B$
3.	Дан граф $G = G(V, E)$. Постройте матрицу расстояний и определите метрические характеристики графа. 

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

Задания второго уровня	
1.	По таблице истинности функции $f(x, y, z) = (x \rightarrow y) \oplus (z \rightarrow (x \leftrightarrow \bar{z}))$ постройте СДНФ и задайте ее многочленом Жегалкина.
2.	Соответствие $f: A \mapsto B$ задано матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$ Определите мощность декартова произведения множеств A и B . Укажите тип соответствия.
3.	Из Москвы в Санкт-Петербург выехали пять разных машин Audi, BMW, Lexus, Mercedes, Toyota. BMW едет впереди Mercedes, Toyota впереди Audi, но позади Mercedes, Lexus впереди BMW. Определите порядок движения машин. Постройте матрицы смежности и инцидентности соответствующего графа.

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика

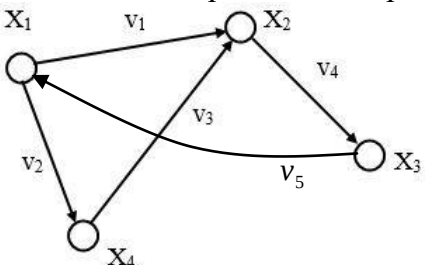
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)

Курс II

Форма обучения очная

Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

Задания второго уровня	
1.	По таблице истинности функции $f(x, y, z) = (x \rightarrow y) \oplus (z \rightarrow (x \leftrightarrow \bar{z}))$ постройте СДНФ и задайте ее многочленом Жегалкина.
2.	Соответствие $f: A \mapsto B$ задано матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$ Определите мощность декартова произведения множеств A и B . Укажите тип соответствия.
3.	Дан граф $G = G(X, V)$. Постройте матрицу достижимости графа. Постройте матрицу расстояний и определите метрические характеристики графа. 

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика

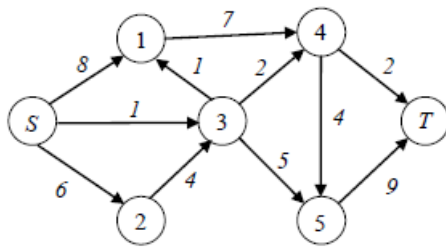
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)

Курс II

Форма обучения очная

Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

Задания второго уровня	
1.	Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество $(A \Delta B) \setminus (C \cap A)$.
2.	Формулу логики предикатов $\forall x R(x) \rightarrow P(x) \vee \forall y Q(x, y)$ приведите к предваренной нормальной форме.
3.	Найдите кратчайший путь от вершины S до вершины T графа, используя алгоритм Дейкстры. 

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

Задания второго уровня	
1.	Представьте формулу $X \vee Y \vee Z \rightarrow (X \vee Y) \wedge Z$ в конъюнктивной нормальной форме.
2.	Решите задачу. В мае было 12 дождливых, 8 ветреных, 4 холодных, 5 дождливых и ветреных, 3 дождливых и холодных, 2 ветреных и холодных дней, а один день был и дождливый, и ветреный, и холодный. В течение скольких дней в мае было тепло без ветра и дождя?
3.	Орграф $G = G(X, V)$ задан матрицей инцидентности $B(G) = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$. Постройте матрицу достижимости и матрицу расстояний графа. Определите метрические характеристики графа.

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

Задания второго уровня	
1.	Выясните, образует ли базис система булевых функций $F = \{x_1 \oplus (x_2 \downarrow x_3), (x_1 \oplus x_2) \vee x_3; x_1 \leftrightarrow (x_2 \vee x_3)\}$
2.	Задайте различными способами (списком, матрицей, графом) и установите свойства бинарного отношения «быть кратным» на множестве чисел $\{2,3,4,6,9\}$.
3.	Используя метод математической индукции, докажите, что $2^n > n^2$ для любого натурального $n \geq 5$.

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

Задания второго уровня	
1.	Постройте минимальную ДНФ функции $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \vee x_3 \downarrow (x_3 \leftrightarrow x_2 \rightarrow x_1)$.
2.	Определите тип предиката $x^3 - x^2 + 6x = 0$ на множестве натуральных чисел и область его истинности. Дайте аргументированный ответ.
3.	Дана матрица $A(G) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$. Постройте ориентированный граф, для которого матрица $A(G)$ является матрицей смежности. Найдите матрицу инцидентности этого графа.

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.

**Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Учебная дисциплина ЕН.02 Дискретная математика
Специальность 09.02.05 Прикладная математика (по отраслям)
Курс II Форма обучения очная Семестр III

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

Задания второго уровня	
1.	Постройте логическую схему, которую реализует булева функция $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \leftrightarrow x_3) \rightarrow ((x_1 \leftrightarrow x_2) \wedge (x_2 \leftrightarrow x_3))$.
2.	Решите задачу. 55% опрошенных ответили, что используют бытовую технику фирмы Phillips, 37% - технику фирмы LG, 50% - технику фирмы Samsung. Опрос также показал, что клиенты пользуются техникой от разных производителей: LG и Samsung - 22%, LG и Phillips - 14%, Samsung и Phillips - 20%. Каков процент пользующихся техникой только от Phillips?
3.	Представьте формулу логики предикатов $\overline{\exists x P(x, z)} \wedge (Q(x, y) \rightarrow \forall x R(x, z))$ в приведенной форме.

Председатель методической комиссии _____

Поперчук С.В.

Преподаватель _____

Захаров В.В.