

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Факультет экономики и управления в АПК  
Кафедра прикладной информатики, статистики и математики

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при освоении  
ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине  
*«Дискретная математика»*

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки  
*09.03.03 Прикладная информатика*

Направленность (профиль) образовательной программы  
*Информационные технологии в агробизнесе*

Очная, заочная формы обучения

Санкт-Петербург  
2023

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ИУК-2.1. формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</p> <p>        знать: виды формулировок в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>        уметь: формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>        владеть: формулировками в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>ИУК-2.3 решает конкретные задачи проекта</p> <p>        знать: способы решать конкретные задачи проекта</p> <p>        уметь: решать конкретные задачи проект</p> <p>        владеть: способами решения конкретные задачи проекта</p> <p>ИУК-2.4 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p> <p>        знать: способы публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p> <p>        уметь: публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p> <p>        владеть: способами публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>	<p>Раздел 1. Множества, функции, отношения</p> <p>Раздел 2. Введение в общую алгебру.</p> <p>Математическая логика</p> <p>Раздел 3.</p> <p>Теория графов</p> <p>Раздел 4.</p> <p>Теория алгоритмов</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Тест</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Реферат</p> <p>Устный опрос</p> <p>Письменный опрос</p>
2.	<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>ИОПК-1.1. Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p>        знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования</p>	<p>Раздел 1. Множества, функции, отношения</p> <p>Раздел 2. Введение в общую алгебру.</p> <p>Математическая логика</p> <p>Раздел 3.</p> <p>Теория графов</p> <p>Раздел 4.</p> <p>Теория алгоритмов</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Тест</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Реферат</p> <p>Устный опрос</p> <p>Письменный опрос</p>

	<p>уметь: демонстрировать знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования</p> <p>владеть: основами математики, физики, вычислительной техники и программирования ИОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>знать: способы решения стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>владеть: способами решения стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>		
--	---	--	--

## 2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Реферат	Форма контроля, используемая для привития студенту навыков краткого, грамотного и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающими	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру	Фонд тестовых заданий

		измерения уровня знаний и умений обучающегося	
4.	Контрольная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений					
ИУК-2.1 формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение					
<b>Знать</b> виды формулировок в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>Уметь</b> формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>Владеть</b> формулировками в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
УК-2.3 решает конкретные задачи проекта					

<b>Знать</b> способы решать конкретные задачи проекта	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>Уметь</b> решать конкретные задачи проект	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>Владеть</b> способами решения конкретные задачи проекта	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>ИУК-2.4 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</b>					
<b>Знать</b> способы публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>Уметь</b> публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	При решении стандартных задач не	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные	Коллоквиум Тест

	продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>Владеть</b> способами публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности					
ИОПК-1.1 Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования					
<b>Знать</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>Уметь</b> демонстрировать знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>Владеть</b> основами математики, физики, вычислительной техники и программирования	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Коллоквиум Тест

	продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	задач с некоторыми недочетами	задач с некоторыми недочетами	без ошибок и недочетов	Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
ИОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования					
<b>Знать</b> способы решения стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>Уметь</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос
<b>Владеть</b> способами решения стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат Устный опрос Письменный опрос



## 4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

#### 4.1.1. Вопросы для коллоквиума

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК-2.1. формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.

ИУК-2.3 решает конкретные задачи проекта

ИУК-2.4 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИОПК-1.1. Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ИОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования

#### 1. Проверить, справедливы ли следующие соотношения:

$$x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$$

$$x \rightarrow (y \wedge z) = (x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow z)$$

$$x \rightarrow (y \vee z) = (x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow z)$$

$$x \rightarrow (y \rightarrow z) = (x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z)$$

#### 2. Доказать эквивалентность формул U и B, используя основные эквивалентности:

$$U = (x \rightarrow y) \rightarrow ((x \& \bar{y}) + (x \wedge \bar{y})) \quad B = x \& y \& z \vee \bar{x} \& z$$

$$U = (\bar{x} \& \bar{z}) \vee (x \& y) \vee (x \& \bar{z}) \quad B = (x \vee y) \& (\bar{x} \vee \bar{y})$$

$$U = x \rightarrow (x \& y \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow y) \& z) \quad B = y \rightarrow (x \rightarrow z)$$

#### 3. Записать в совершенных ДНФ и КНФ булеву функцию $f(x_1, x_2, x_3)$ принимающую значение 1 на наборах с номерами

3, 4, 7

десятичные эквиваленты 2-ых наборов

#### 4. Записать в совершенных ДНФ и КНФ булеву функцию $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ принимающую значение 0 на наборах с номерами 2, 6, 7, 8, 11, 12.

#### 5. Проверить справедливость равенства $x = \bar{x} + 1$ .

6. Является ли функция  $g$  двойственной к функции  $f$ , если:

$$\begin{aligned} f &= x + y & g &= x \circlearrowleft y \\ f &= x \rightarrow y & g &= y \rightarrow x \\ f &= xy \vee xz \vee yz & g &= xy + xz + yz \\ f &= x + y + z & g &= x + y + z \\ f &= \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z \vee x(y \circlearrowleft z) & g(x, y, z) &= (01101101) \end{aligned}$$

7. С помощью эквивалентных преобразований привести к ДНФ формулу:

$$\begin{aligned} F &= (x_1 \vee x_2 \bar{x}_3) (x_1 \vee x_3) \\ F &= ((x_1 \rightarrow x_2 x_3) (x_2 x_4 + x_3) \rightarrow x_1 \bar{x}_4) \vee \bar{x}_1 \end{aligned}$$

8. Представить в виде совершенной ДНФ:

$$\begin{aligned} f(\tilde{x}^3) &= (x_1 + x_2) \rightarrow x_2 x_3 & f(\tilde{x}^3) &= (10001110) \\ f(\tilde{x}^3) &= (01101100) \end{aligned}$$

#### 4.1.2. Тест

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений ИУК-2.1. формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.

ИУК-2.3 решает конкретные задачи проекта

ИУК-2.4 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

##### Тест № 1.

1. 1. Любое непустое множество  $A$  имеет, по крайней мере, два различных подмножества: само себя и пустое множество. Эти два подмножества называются

- А) собственными
- Б) несобственными
- В) Булеаном

2. Множество, элементами которого являются все подмножества множества  $A$ , обозначается  $P(A)$  и называется

- А) инверсией
- Б) конверсией
- В) Булеаном

3. Операция объединения множеств обозначается как

- А)  $\{x | x \in A \cup x \in B\}$
- Б)  $\{x | x \in A \cap x \in B\}$
- В)  $\{x | x \in A \cap x \notin B\}$
- Г)  $\{x | x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x | x \notin A \cap x \in B\}$
- Д)  $\{x | x \notin A\}$

4. Операция пересечения множеств обозначается как

- А)  $\{x | x \in A \cup x \in B\}$
- Б)  $\{x | x \in A \cap x \in B\}$
- В)  $\{x | x \in A \cap x \notin B\}$
- Г)  $\{x | x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x | x \notin A \cap x \in B\}$
- Д)  $\{x | x \notin A\}$

5. Операция разность множеств обозначается как

- А)  $\{x|x \in A \cup x \in B\}$
- Б)  $\{x|x \in A \cap x \in B\}$
- В)  $\{x|x \in A \cap x \notin B\}$
- Г)  $\{x|x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x|x \notin A \cap x \in B\}$
- Д)  $\{x|x \notin A\}$

6. Операция симметрическая разность множеств обозначается как

- А)  $\{x|x \in A \cup x \in B\}$
- Б)  $\{x|x \in A \cap x \in B\}$
- В)  $\{x|x \in A \cap x \notin B\}$
- Г)  $\{x|x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x|x \notin A \cap x \in B\}$
- Д)  $\{x|x \notin A\}$

7. Операция дополнения множества обозначается как

- А)  $\{x|x \in A \cup x \in B\}$
- Б)  $\{x|x \in A \cap x \in B\}$
- В)  $\{x|x \in A \cap x \notin B\}$
- Г)  $\{x|x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x|x \notin A \cap x \in B\}$
- Д)  $\{x|x \notin A\}$

8. Пусть множество содержит 8 различных элементов. Количество различных подмножеств данного множества равно

- А) 8
- Б) 10
- В) 64
- Г) 256

9. Записать элементы множества  $X \times Y$ , если  $X = \{1,2,3\}, Y = \{a, b\}$

- а)  $(1; a), (1; b), (1; 3);$
- б)  $(1; a), (1; b), (2; a), (2; b), (3; a), (3; b);$
- с)  $(a; 1), (a; 2), (a; 3), (b; 1), (b; 2), (b; 3).$

10. Если  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{3, 6, 9\}$ , то  $A \setminus B$  это множество

- а)  $\{1, 2, 4, 5\};$
- б)  $\{5, 6\};$
- с)  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 9\}.$

11. Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x|x < 5\}$ ,  $B=\{2,4,5,6\}$ ,  $C=\{1,3,5,6\}$ .  
Найти  $A \cup B$  (Указать правильные варианты ответов).
- $\{1,2,2,3,4,4,5,6\}$
  - $\{1,2,3,4,5,6\}$
  - $\{x|x < 7, x \in U\}$
  - $\{1,3\}$
  - $\{3,4,2,5,1,6\}$
12. Если  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{3, 6, 9\}$ . Тогда  $A \cap B$
- $\{1, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 9\}$ ;
  - $\{3, 6\}$ ;
  - $\{3,6,9\}$ .
13. Продолжить равенство  $\overline{A \cap B} =$
- $\overline{A} \cap \overline{B}$ ;
  - $\overline{A} \cup \overline{B}$ ;
  - $A \cup B$ .
14. Если  $A = \{1, 2, 3, 5\}$ ,  $B = \{3, 7\}$ , то  $B \setminus A$  равно
- $\{1, 2, 3, 5, 7\}$ ;
  - $\{1, 2, 3, 5, 7\}$ ;
  - $\{7\}$ .
15. Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x|x < 5\}$ ,  $B=\{2,4,5,6\}$ ,  $C=\{1,3,5,6\}$ .  
Найти  $C \cap B$  (Указать правильные варианты ответов).
- $\{1,2,3,4,5,5,6,6\}$
  - $\{6,5\}$
  - $\{1,2,3,4,5,6\}$
  - $\{x|x < 7\}$
  - $\{5,6\}$
16. Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x|x < 4\}$ ,  $B=\{2,4,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,5,6\}$ . Найти  $A \cap B$  (Указать правильные варианты ответов).
- $\{1,2,3,4,5,7\}$
  - $\{1,2,2,3,4,5,7\}$
  - $\{2\}$
  - $\{5,6\}$
  - $\{x|x=2\}$
17. Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x|x < 4\}$ ,  $B=\{2,4,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,5,6\}$ .  
Найти  $C \cup A$  (Указать правильные варианты ответов).
- $\{1,1,2,2,3,5,6\}$
  - $\{1,2,3,5,6\}$
  - $\{x|x < 7\}$
  - $\{3,2,6,1,5\}$
  - $\{1,2\}$

18. Сколько подмножеств содержит множество дней недели?

- A) 7
- Б) 128
- В) 49
- Г) 56

19. Совпадают ли множества  $\{1,2,3\}$  и  $\{3,1,2\}$ ?

- A) да
- Б) нет

20. Для множеств справедливо правило: дополнение пересечения множеств равно сумме \_\_\_\_\_ их дополнений.

- A) пересечений
- Б) объединений

21. Коммутативным законом является следующее равенство

- a)  $\bar{A} = A$ ;
- b)  $A \cup B = B \cup A$ ;
- c)  $A \cup A = A$ .

22. Если  $a$  и  $b$  высказывания, тогда конъюнкцией высказываний называется составное высказывание, которое

- a) истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны;
- b) ложно тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;
- c) ложно, тогда и только тогда, когда первое истинно, второе ложно.

23. Если  $a$  и  $b$  – высказывания, тогда дизъюнкцией двух высказываний называется составное высказывание, которое

- a) Истинно тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания;
- b) Ложно тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;
- c) Ложно, когда первое истинно, второе ложно.

24. Если  $a$  и  $b$  простые высказывания, тогда импликацией называется составное высказывание, которое

- a) Истинно тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания;
- b) Ложно тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;
- c) Ложно, когда первое истинно, второе ложно.

25. Какое из данных предложений не является высказыванием:

- a) Махачкала – столица России;
- b)  $2+3=5$ ;
- c) Студент физического факультета.

26. Даны высказывания:

$p$ : сегодня суббота.

$\bar{q}$ : я не поеду в Махачкалу.

Написать формулу для следующего сложного высказывания:

Если сегодня суббота, то я не поеду в Махачкалу.

$$p \rightarrow q;$$

$$p \leftrightarrow q;$$

$$p \rightarrow \bar{q}.$$

27. Константа, которая обозначается «1» в алгебре логики называется

- а) ложь
- б) правда
- в) неправда
- г) истина

28. Повествовательное предложение, в котором что-то утверждается или отрицается называется

- а) выражение
- б) высказывание
- в) вопрос
- г) умозаключение

29. Наука, изучающая законы и формы мышления, называется

- а) алгебра
- б) геометрия
- в) философия
- г) логика

30. Выберите правильный вариант:

- а)  $0 \vee 0 = 0$
- б)  $0 \vee 0 = 1$
- в)  $0 \& 0 = 1$
- г)  $0 \& 1 = 1$

31. Какое из следующих высказываний является истинным?

- а) Город Париж – столица Англии.
- б)  $3+5=2+4$
- в) II+VI=VIII
- г) Томатный сок вреден.

32. Таблица, содержащая все возможные значения логического выражения, называется
- а) таблица ложности
  - б) таблица истинности
  - в) таблица значений
  - г) таблица ответов
33. Как кодируется логическая переменная, принимающая значение «ложь»
- а) 1
  - б) 0
34. Двойное отрицание переменной равно
- а) 1
  - б) исходной переменной
  - в) обратной переменной
35. Логической переменной не является
- а) логическое деление
  - б) логическое сложение
  - в) логическое умножение
  - г) логическое отрицание
36. Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «если..., то...» называется
- а) инверсия
  - б) конъюнкция
  - в) дизъюнкция
  - г) импликация
37. Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «тогда и только тогда, когда...» называется
- а) эквивалентность
  - б) конъюнкция
  - в) дизъюнкция
  - г) импликация
38. Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «и» называется
- а) конверсия
  - б) конъюнкция
  - в) дизъюнкция
  - г) импликация

39. Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «или» называется

- а) конверсия
- б) конъюнкция
- в) дизъюнкция
- г) инверсия

40. Константа, которая обозначается «0» в алгебре логики называется

- а) ложь
- б) правда
- в) неправда
- г) истина

41. Укажите верное выражение:

- а)  $x \vee x = x$
- б)  $\bar{x} \vee x = 0$
- в)  $x \wedge 0 = 1$
- г)  $x \wedge 1 = 1$

42. Укажите верное выражение:

- а)  $x \vee x = 0$
- б)  $\bar{x} \vee x = 1$
- в)  $x \wedge 0 = x$
- г)  $x \wedge 1 = 0$

43. Укажите верное выражение:

- а)  $x \vee x = 1$
- б)  $\bar{x} \vee x = 0$
- в)  $x \wedge 0 = 0$
- г)  $x \wedge 1 = 0$

44. Укажите верное выражение:

- а)  $x \vee x = \bar{x}$
- б)  $\bar{x} \vee x = x$
- в)  $x \wedge 0 = x$
- г)  $x \wedge 1 = x$



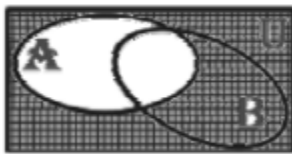
45. Что не является вариантом импликации?

- а) инверсия
- б) эквиваленция
- в) конверсия
- г) контрапозиция

46. Выражение  $x \vee x \leftrightarrow x$  называется

- а) идемпотентность дизъюнкции
- б) коммутативность конъюнкции
- в) ассоциативность дизъюнкции
- г) дистрибутивность конъюнкции

47. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами А и В:

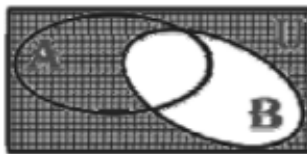


- А)  $A \cap B$
- Б)  $A \cup B$
- В)  $A \setminus B$
- Г)  $A \Delta B$
- Д)  $\bar{A}$
- Е)  $\bar{B}$

48. Количество элементов конечного множества называется

- 1) Силой
- 2) Мощностью
- 3) размерностью
- 4) Числом Кантора

49. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами А и В:



- А)  $A \cap B$
- Б)  $A \cup B$
- В)  $A \setminus B$
- Г)  $A \Delta B$
- Д)  $\bar{A}$
- Е)  $\bar{B}$

50. Какая из записей будет верной ...

- А)  $\{3,7,9,11\} = \{1,7,9,3\}$
- Б)  $\{3,7,9\} \subset \{1,3,5,9\}$
- В)  $\{3,7\} \in \{1,3,5,7\}$
- Г)  $\{3,7\} \subset \{1,3,7,9\}$

51. Пусть множества  $M=(8;15)$ ,  $N=(9,20)$  - представляют собой интервалы числовой оси, тогда множество  $K=M \square N$ , как числовой промежуток будет равно...

- А)  $K=[9,15]$
- Б)  $K=(8, 20)$
- В)  $K=(9, 20)$
- Г)  $K=(8, 15)$

52. Пусть множества  $M=(8;15)$ ,  $N=(9,20)$  - представляют собой интервалы числовой оси, тогда множество  $K=M \cap N$ , как числовой промежуток будет равно...

- А)  $K=[9,15]$
- Б)  $K=(8, 20)$
- В)  $K=(9, 20)$
- Г)  $K=(8, 15)$

53. Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

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

Найти радиус  $r(G)$  графа.

- а. 3
- б. 5
- с. 10

54. Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

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

Найти диаметр  $d(G)$  графа.

- а. 2
- б. 4
- с. 8

55. Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

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

Найти радиус  $r(G)$  графа.

- a. 2
- b. 4
- c. 8

56. Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

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

Найти диаметр  $d(G)$  графа.

- a. 1
- b. 2
- c. 10

57. Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

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

Найти радиус  $r(G)$  графа.

- a. 2
- b. 7
- c. 12

58. Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

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

Найти диаметр  $d(G)$  графа.

- а. 3
- б. 5
- с. 15

59. Высказывание – это...

- а) словесное изложение, разъяснение, подтверждение какойлибо мысли.
- б) это повествовательное предложение, о котором можно сказать истинно оно или ложно.
- в) метод научного исследования явлений и процессов, в основе которого лежит изучение составных частей, элементов изучаемой системы.

60. Формальная логика является:

- а) символической;
- б) аристотелевской;
- в) математической;

61. Понятие – это • слово или словосочетание:

- а) форма мышления
- б) истинный тезис
- в) некий предмет

62. Множество, которое не содержит ни одного элемента.

- а) конечное
- б) пустое множество
- в) бесконечное множество

63. Укажите множество чисел кратных 6, которые больше 30 и меньше 50.

- а) {36, 46, 56}
- б) {30, 46, 50}
- в) {36, 42, 48}
- г) {48}

64.  $A = \{1;2\}$   $B = \{2;3\}$ , Найти  $A \times B$

- а) {(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)}
- б) {(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)}
- в) {(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)}
- г) {(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)}

65. Укажите верное соотношение для множеств  $A = \{1,3,5,6,7,9\}$ ,  $B = \{3,6,9\}$ ,  $C = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ .

- а)  $A \subset B$
- б)  $B \subset A$
- в)  $C \subset B$
- г)  $A \subset C$

66. Для множеств  $M = \{6, 7, 8, 9\}$ ,  $N = \{12, 8, 9, 7\}$  найдите  $M \cup N$ .

- а) {6, 7, 8, 9}
- б) {7, 8, 9}

в) {6, 7, 8, 9, 12}

г) {6,12}

67. Суждение: «Бога нет», – является:

а) **экзистенциальным;**

б) конъюнктивным;

в) религиозным;

68. Выбрать множество, равное множеству С, если  $A = \{1;2;3\}$ ;  $B = \{2;3;4\}$ ;  $C = \{2;3\}$

а)  $B \setminus A$

б)  $A \setminus B$

в)  **$A \cap B$**

г)  $A \cup B$

69. Разность множеств А и В – это

а) **множество всех тех элементов множества А, которые не принадлежат множеству В.**

б) **множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В**

в) **множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В**

70. Логическое следствие-это

а) конъюнкция

б) дизъюнкция

в) **импликация**

г) эквиваленция

71. Формула называется тавтологией, если для всех наборов значений переменных

а) формула принимает одно и тоже значение, равное 0

б) формула верна

в) формула принимает одно и тоже значение истинности, равное 1

г) **формула принимает значение истинности, равное 1 или 0**

72. Дизъюнкция (логическое сложение) – соединение двух логических высказываний с помощью союза

+, v ,ИЛИ (введите ответ)

73. Логические величины А, В, С принимают следующие значения:  $A = 1, B = 0, C = 0$ .

Определить, какое логическое выражение истинно:

а)  $C \& B \& A$

б)  $(\neg A) \vee B \& C$

в)  **$(\neg C) \& A \vee B$**

г)  $(\neg A) \vee B \vee C$

74. Определите результаты вычисления следующих логических формул и запишите ответ, при

$a = \text{ИСТИНА}, b = \text{ЛОЖЬ}, c = \text{ИСТИНА}$ :

1.  $a \text{ и } b$

а) ложь

2.  $\text{не } a \text{ или } b$

б) истина

3.  $(a \text{ или } b) \text{ и } (c \text{ или } b)$

в) ложь

Ответ: а, в, б

75. Установите соответствующее название закона алгебры логики:

Запишите ответ(с заглавной буквы): \_\_\_\_\_ (Закон де Моргана)

76. Высказывание называется простым, если...

а) **оно не включает других высказываний в качестве своих частей**

б) если оно получено с помощью логических связок

в) если оно актуально для окружающих.

77. Формальная логика появилась:

- а) в Средние века;
- б) в Античности;**
- в) в эпоху Возрождения.

78. Любое понятие имеет:

- а) величину;
- б) объём;
- в) размер;

79. Множество, содержащее конечное число элементов.

- а) конечное**
- б) пустое множество
- в) бесконечное множество

80. Найдите множество натуральных чисел меньших 8.

- а) {2, 3, 4, 8}
- б) {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
- в) {2, 4, 6}
- г) {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}

81.  $A = \{1; 2\}$   $B = \{2; 3\}$ , Найдите  $A \times B$

- а) {(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)}
- б) {(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)}
- в) {(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)}**
- г) {(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)}

82. Укажите верное соотношение для множеств  $A = \{4, 7, 8\}$ ,  $B = \{4, 8, 10, 12\}$ ,  $C = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ .

- а)  $A \subset B$
- б)  $B \subset A$
- в)  $C \subset B$
- г)  **$A \subset C$**

83. Объединением множеств  $A$  и  $B$  – это

- а) множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств  $A$  или  $B$**
- б) множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству  $A$ , и множеству  $B$
- в) множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству  $A$ , и множеству  $B$

84. Выбрать множество, равное множеству  $C$ , если  $A = \{1; 2; 3\}$ ;  $B = \{2; 3; 4\}$ ;  $C = \{1; 2; 3; 4\}$

- а)  $B \setminus A$
- б)  $A \setminus B$
- в)  $A \cap B$
- г)  **$A \cup B$**

85. Атрибутивным является суждение:

- а) Чудес не бывает.
- б) Человек – это разумное живое существо.**
- в) Счастье есть, его не может не быть.

86. Логическое умножение – это

- а) конъюнкция**
- б) дизъюнкция
- в) импликация
- г) эквиваленция

87. Если для всех наборов значений переменных формула принимает одно и то же значение истинности, равное 0, то ее называют

- а) тождественно- ложной

б) тождественно-истинной

в) тавтологией

г) подформулой

88. Отрицание (инверсия) – добавляется частица \_\_\_\_, не,  $\neg$  \_\_\_\_\_ (введите ответ)

89. Логические величины А, В, С принимают следующие значения: А = 1, В = 0, С = 1.

Определить, какое логическое выражение истинно:

а)  $C \& B \& A$

б)  $A \vee B \& C$

в)  $\neg C \& A \vee B$

г)  $(\neg A) \vee B \vee (\neg C)$

90. Закон дистрибутивности это:

а)  $(A + B) + C = A + (B + C)$

б)  $A + B = B + A$

в)  $A + A = A$

г)  $A \cdot (B + C) = (A \cdot B) + (A \cdot C)$

91. Определите результаты вычисления следующих логических формул и запишите ответ, при а=ИСТИНА, б=ИСТИНА, с=ЛОЖЬ:

1. а и б	а) истина
2. не а или не б	б) истина
3. (а или б) и (с или б)	в) ложь

Ответ: а, в, б

92. Установите соответствующее название закона алгебры логики

Запишите ответ: \_\_\_\_\_ (Закон поглощения)

93. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется:

а) пустым +

б) конечным

в) нулевым

94. Число всех подмножеств множества  $K = \{7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$  равно:

а) 182

б) 128 +

в) 88

95. Множество решений уравнения записывается:

а)  $\{-2, 3\}$

б)  $(2; -3)$

в)  $\{2, -3\} +$

96. Мощность множества  $B = \{0, 1, 2, 3, 5, 9, 27, 38\}$  равна:

а) 8 +

б) 18

в) 4

97. Правильная запись предложения « $Y$  – множество действительных чисел, больших 3» — это:

а)  $Y = \{y \mid y \in \mathbb{R}, y > 3\}$

б)  $Y = \{\mathbb{R} \mid y > 3\}$

в)  $Y = \{y \in \mathbb{R} \mid y > 3\} +$

98. Декартово произведение множеств  $A = \{0, -3\}$  и  $B = \{-1, 2\}$  – это:

а)  $AB = \{(0, -1), (-3, 2)\}$

б)  $AB = \{(0, -1), (-3, -1), (0, 2), (-3, 2)\} +$

в)  $AB = \{0, -1\}$

99. Не пересекаются множества чисел:

- а) простых и четных  
 б) простых и нечетных  
 в) простых и составных +
100. Пересечение множеств равнобедренных и прямоугольных треугольников – это множество треугольников:  
 а) пустое множество +  
 б) равнобедренных  
 в) прямоугольных
101. Пересечение множеств прямоугольников и ромбов – это множество:  
 а) параллелограммов  
 б) прямоугольников  
 в) квадратов +
102. Пересекаются множества чисел:  
 а) четных и нечетных  
 б) простых и четных +  
 в) простых и составных
103. Мощность множества  $A = \{-3, 0, 2, 5, 13\}$  равна:  
 а) 5 +  
 б) 15  
 в) 2
104. Правильная запись предложения « $X$  – множество целых чисел, больших  $-5$ » — это:  
 а)  $X = \{Z \mid x > -5\}$   
 б)  $X = \{xZ \mid x > -5\}$  +  
 в)  $X = \{xQ \mid x > -5\}$
105. Декартово произведение множеств  $A = \{-1, 2\}$  и  $B = \{0, -3\}$  – это:  
 а)  $AB = \{(-1, 0), (-1, -3), (2, 0), (2, -3)\}$  +  
 б)  $AB = \{-1, 0\}$ ; 2)  $AB = \{(-1, 0), (2, -3)\}$   
 в)  $AB = \{(0, -1), (-3, -1), (0, 2), (-3, 2)\}$
106. Множество решений неравенства записывается в виде:  
 а)  $(1; 0)$   
 б)  $(0; 1)$   
 в)  $(-1; 0)$  +
107. Число всех подмножеств множества  $E = \{5, 10, 15, 20, 25, 30\}$  равно:  
 а) 64 +  
 б) 46  
 в) 164
108. Множество решений уравнения записывается:  
 а)  $\{-4, 3\}$   
 б)  $\{-3, 4\}$  +  
 в)  $(3; -4)$
109. Математический символ  $\emptyset$  обозначает:  
 а) нулевое множество  
 б) бесконечное множество  
 в) пустое множество +
110. Существует множество без элементов:  
 а) нет  
 б) да +  
 в) в любом множестве не менее 1 элемента
111. Если все элементы множества  $A$  входят в множество  $B$ , то можно сказать, что:  
 а)  $A$  – образ множества  $B$   
 б)  $B$  – прообраз множества  
 в)  $A$  – подмножество  $B$  +
112. Множество, состоящее из определенного числа конкретных элементов, называется:



- а) определенным
- б) конкретным +
- в) конечным

113. Если можно найти разность двух множеств, то можно найти их:

- а) объединение +
- б) произведение
- в) сумму

114. При обозначении множеств используют:

- а) только круглые скобки
- б) только фигурные скобки +
- в) иногда круглые, иногда фигурные, иногда одновременно оба вида скобок

115. При операциях на числовых множествах за универсальное множество берут:

- а) все целые числа
- б) только множество натуральных чисел
- в) всё множество действительных чисел +

116. Как можно изобразить множество графически:

- а) частью координатной плоскости
- б) диаграммами Эйлера-Венна +
- в) интервалом на числовой оси

117. При пересечении двух множеств получаем третье множество, которое:

- а) всегда состоит из одного элемента
- б) всегда не содержит элементов
- в) может состоять из одного элемента +

118. Множества обозначаются:

- а) малыми латинскими буквами
- б) большими латинскими буквами +
- в) кириллицей

119. Какой операции над множествами соответствует выражение:

«Элемент, принадлежащий полученному множеству, принадлежит множеству А И множеству В.»:

- а) пересечение множеств +
- б) перечисление множеств
- в) дополнение множества

120. Какой операции над множествами соответствует выражение:

«Элемент, принадлежащий полученному множеству, принадлежит множеству А ИЛИ множеству В.»:

- а) пересечение множеств
- б) перечисление множеств
- в) объединение множеств +

121. Если элемент  $x$  принадлежит множеству  $X$ , то записывают:

- а)  $x \in X$  +
- б)  $x | X$
- в)  $x \subset X$

122. Если множество А является частью множества В, то записывают:

- а)  $A | B$
- б)  $A \subset B$  +
- в)  $A \in B$

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИОПК-1.1. Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ИОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

### Тест № 2

1. Общеутвердительное и общеотрицательное суждения находятся в отношении
  - А. частичной совместимости
  - Б. противности
2. По качеству суждения делятся на:
  - А. утвердительные и отрицательные
  - Б. простые и сложные
  - Г. выделяющие и исключаяющие
3. Понятия, в которых мыслятся признаки некоторой совокупности предметов, составляющих единое целое:
  - А. соотносительные
  - Б. конкретные
  - В. общие
  - Г. собирательные
4. Слова, совпадающие по звучанию, одинаковые по форме, но выражающие различные понятия
  - А. Омонимы
  - Б. Термин
  - В. Синонимы
5. (...) – это целостный образ предмета, возникающий при непосредственном воздействии его на органы чувств.
  - А. Восприятие
  - Б. Познание
  - В. Представление
6. Укажите знак соответствующий логической операции дизъюнкции.
  - А)  $\wedge$
  - Б)  $|$
  - В)  $\vee$
  - Г)  $\bar{\quad}$
7. Двойное отрицание логической переменной равно
  - А) 1
  - Б) исходной переменной
  - В) обратной переменной
  - Г) 0
8. Какой из пунктов не относится к логическим законам
  - А) закон противоречия
  - Б) закон тождества
  - В) закон исключенного третьего
  - Г) закон непротиворечия
  - Д) закон достаточного основания
9. Определите истинность составного высказывания  $(a \rightarrow b) \leftrightarrow (\bar{b} \rightarrow \bar{a})$ 
  - А) ложно
  - Б) истинно
  - В) неопределенно
10. Логический термин «конъюнкция» соответствует союзу
  - А) или
  - Б) если-то
  - В) либо-либо

- Г) и
11. Логический термин «квантор общности» не соответствует слову
- А) все
- Б) некоторый
- В) существует
- Г) каждый
12. Который из формул определяет закон де Моргана

- А)  $A \vee Q \sim (\bar{A} \wedge \bar{Q})$
- Б)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim A \vee Q$
- В)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim \bar{A} \downarrow Q$
- Г)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim A \downarrow Q$

13. Является ли конъюнктивным одночленом:

- А)  $a \wedge b \wedge c$
- Б)  $a \downarrow b \downarrow c$
- В)  $a \sim b$

14. Какой из результатов является СКНФ для КНФ  $(x \vee z \vee y) \wedge (x \vee y) \wedge z$

- А)  $(x \vee z \vee y) \wedge (x \vee y) \wedge z$
- Б)  $(x \vee z \vee \bar{y}) \wedge (x \vee y)$
- В)  $(x \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z) \wedge (x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})$

15. Сумма по модулю подчиняется следующим законам. Указать неверный

ответ.

- А) коммутативному
- Б) распределительному
- В) поглощения

16. Результат минимизации с помощью Карты Карно равен

	$\bar{A} \wedge \bar{B}$	$\bar{A} \wedge B$	$A \wedge B$	$A \wedge \bar{B}$
C				
$\bar{C}$				

- А) A
- Б)  $\bar{A}$
- В) C
- Г) B

17. Что собой представляет полином Жигалкина?

А) представление функции в виде многочлена через конъюнкцию и суммы по модулю два

- Б) представление функции в виде многочлена через штрих Шеффера
- В) представление функции в виде многочлена

18. Который из классов является классом функций, сохраняющих 0

- А)  $f(11\dots 1)=1$
- Б)  $f(00\dots 0)=0$
- В) линейных функций

19. Какая из таблиц соответствует таблице дизъюнкции A и B?

А)

A	B	A и B
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	Л
И	И	И

Б)

А	В	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	Л

В)

А	В	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	И

Г)

А	В	АиВ
Л	Л	И
Л	И	И
И	Л	И
И	И	И

20. Сколько значений имеет сложное высказывание, составленное из двух простых высказываний?

А) 4

Б) 9

В) 16

Г) 256

21. Какая из таблиц соответствует таблице штриха Шеффера  $A * B$ ?

А)

А	В	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	Л
И	И	И

Б)

А	В	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	Л

В)

А	В	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	И

И	Л	И
И	И	И

Г)

А	В	АиВ
Л	Л	И
Л	И	И
И	Л	И
И	И	Л

22. Какой из формул является истинным.

А)  $A \vee B \vee A = A \mid B$

Б)  $A \vee B = A$

В)  $A \vee B = A \mid B$

Г)  $A \vee B = B \vee A$

23. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями:

А) Математика – царица наук.

Б) Ты знаешь теорию вероятности?

В) Выучи урок, заданный по алгебре.

Г) Есть школьники, которые знают математику на «5».

Д) Все школьники любят математику

24. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:

А)  $A \text{ и } B \rightarrow C$

Б)  $\text{Не } A \rightarrow A \text{ или } B$

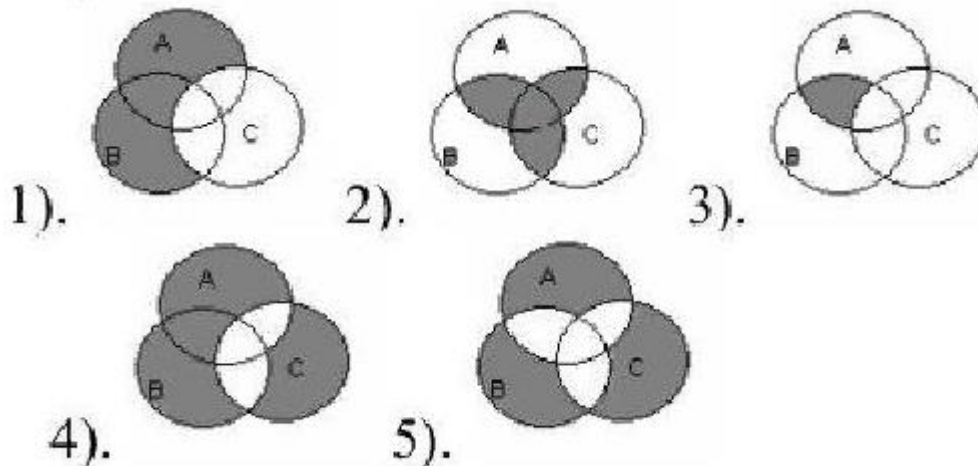
В)  $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow B \text{ и } C))$

25. n-местный предикат – это...

А) произвольная функция  $P: M$  в n-ой степени  $\rightarrow V$ , заданная на произвольном множестве  $M$ , называется n-местным предикатом

Б) произвольная функция  $P: M$  в n-ой степени  $\rightarrow V$ , заданная на множестве действительных чисел, называется n-местным предикатом

26. Множеству  $(A \cap B) \setminus C$  соответствует диаграмма



А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 5

27. Выберите пропущенное

Множество  $A$  называется..., если оно бесконечное и его элемент можно пронумеровать.

- А) конечное
- Б) счетное
- В) пустое
- Г) нет правильного ответа

28. Задайте множества списком:  $A = \{n, \mid n \in \mathbb{N}, 2 < n < 6\}$ .

- А)  $\{2, 3, 4\}$
- Б)  $\{3, 4, 5\}$
- В)  $\{2, 5\}$
- Г)  $\{2, 3, 4, 5\}$

29. Даны множества  $A = \{a, b, c\}$ ,  $B = \{a, b\}$ ,  $C = \{a, b, c, d\}$ . Из приведенных утверждений верным является

- А)  $A \subseteq B$
- Б)  $A \subseteq C$
- В)  $C \subseteq B$

30. Если множество  $A = \{-3; -2; -1; 0\}$ , множество  $B = \{-2; 0\} \Rightarrow$ , множество  $C = A \setminus B$

- А)  $\{-2; 0\}$
- Б)  $\{-3; -2; -1; 0\}$
- В)  $\{-3; -1\}$
- Г)  $\{-1; 0\}$

### Тест 3

1. Логический квадрат – это:

- А. объединенная классификация суждений
- Б. графическое выражение отношения между простыми суждениями
- В. выражает взаимосвязь простых суждений в составе сложного
- Г. графическое выражение структуры простого суждения

2. Основные термины суждения. Указать неверный ответ.

- А. субъект
- Б. риторический вопрос
- В. логическое отрицание
- Г. предикат
- Д. логический квадрат

3. Слово или словосочетание, обозначающее строго определенное понятие

- А. Омонимы
- Б. Термин
- В. Синонимы

4. Слова, близкие или тождественные по своему значению, выражающие одно понятие, но отличающиеся оттенками значений или стилистической окраской

- А. Синонимы
- Б. Термин
- В. Омонимы

5. Основатель формальной логики – (...)

- А. Платон
- Б. Аристотель
- В. Гегель

6. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями

- А) Учи русский язык
- Б) Какой иностранный язык вы изучаете?
- В) Переводчик должен знать хотя бы два языка.

7. Укажите знак, соответствующий логической операции эквивалентности.

- А)  $\wedge$
- Б)  $|$
- В)  $\sim$
- Г)  $\bar{\quad}$

8. Двойное отрицание логической переменной равно

- А) исходной переменной
- Б) 1
- В) обратной переменной

9. Какой из пунктов не относится к логическим законам

- А) закон противоречия
- Б)  $|$  закон тождества
- В) закон исключенного третьего
- Г) закон равномерного распределения
- Д) закон достаточного основания

10. Логический термин «импликация» соответствует союзу

- А) или
- Б) если-то
- В) либо-либо
- Г) и

11. Логический термин «квантор существования» соответствует слову

- А) все
- Б) некоторый
- В) существует
- Г) каждый

12. Который из формул определяет закон идемпотентности

- А)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim \text{отрицание } (A \wedge Q)$
- Б)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim A \vee Q$
- В)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim \bar{A} | Q$
- Г)  $A \vee A \sim A$

13. Является ли дизъюнктивным одночленом:

- А)  $a \wedge b \wedge c$
- Б)  $a | b \downarrow b \wedge c$
- В)  $a \sim b$
- Г)  $a \vee b \vee c$

14. Найдите СДНФ и СКНФ функции, заданной таблицей

X	Y	Z	F

А)  $(x \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})$

Б)  $(x \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z})$

15. Сумма по модулю подчиняется следующим законам. Указать неверный ответ.

- А) склеивания
- Б) распределительному
- В) коммутативному

16. Результат минимизации с помощью Карты Карно равен

	$\bar{A}$	A
C		
$\bar{C}$		

- А)  $A \vee C$
- Б)  $\bar{A}$
- В) C
- Г)  $\bar{A} \vee C$

17. Определите истинность составного высказывания  $(\bar{A} \wedge C) \wedge \bar{E} \sim \bar{A} \wedge (C \wedge E)$

- А) ложно
- Б) истинно
- В) неопределенно

18. Который из классов является классом функций, сохраняющих 1

- А)  $f(11\dots 1)=1$
- Б)  $f(00\dots 0)=0$
- В) линейных функций

19. Какая из таблиц соответствует таблице конъюнкции Аи В?

А)

A	B	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	Л
И	И	И

Б)

A	B	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	Л

В)

A	B	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	Л
И	Л	Л
И	И	И

Г)

A	B	АиВ
Л	Л	И
Л	И	И
И	Л	И



И	И	И
---	---	---

20. Сколько значений имеет сложное высказывание, составленное из трех простых высказываний?

- А) 4
- Б) 9
- В) 16
- Г) 256

21. Какая из таблиц соответствует таблице штриха стрелки Пирса  $A * B$ ?

А)

А	В	$A * B$
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	Л
И	И	И

Б)

А	В	$A * B$
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	Л

В)

А	В	$A * B$
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	И

Г)

А	В	$A * B$
Л	Л	И
Л	И	И
И	Л	И
И	И	Л

22. Какой из формул является истинным.

- А)  $A \vee B \vee A = A \mid B$
- Б)  $A \vee B = A \mid B$
- В)  $A \vee B = A \mid B$
- Г)  $A \vee B = B \vee A$

23. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:

- а)  $\text{He } A \rightarrow A$
- б)  $A \vee B = B \vee A$
- в)  $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$

24. Убедитесь какое из следующих тождеств ложно, построив таблицы истинности для левой и правой частей:

- а)  $X \text{ или } (Y \text{ или } Z) = (X \text{ и } Y) \text{ или } (X \text{ и } Z)$

б)  $\text{He}(A \text{ или } B) = \text{не } A \text{ и не } B$

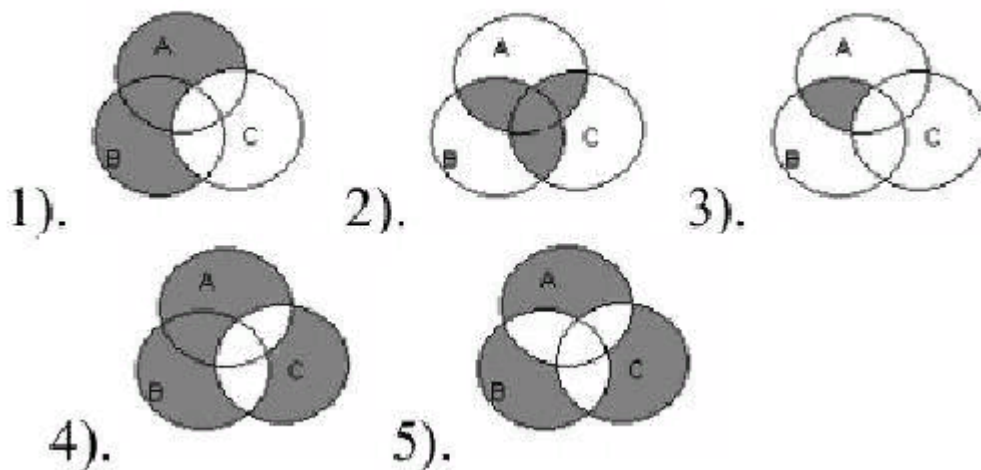
25. Правило перестановки кванторов в логике предикатов означает

А) перестановку переменных

Б) перестановка функции и квантора

В) перестановку кванторов

26. Множеству  $A \cup B / C$  соответствует диаграмма



А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

27. Множество  $\{x | x \in A \text{ или } x \in B\}$  называется...множеств А и В.

А) пересечением

Б) объединением

В) вычитанием

Г) отрицанием

28. Если множество  $A = \{-3; -2; -1\}$ , множество  $B = \{0; 1; 2\} \Rightarrow$

Множество  $C = A \cup B$

А)  $\{-3; 1; 2\}$

Б)  $\{-3; -2; -1\}$

В)  $\{-3; -2; -1; 0; 1; 2\}$

Г) пустое множество С

29. Если множество  $A = \{-3; -2; -1; 0\}$ , множество  $B = \{-2; 0\} \Rightarrow$ ,

множество  $C = A / B$

А)  $\{-2; 0\}$

Б)  $\{-3; -2; -1; 0\}$

В)  $\{-3; -1\}$

Г)  $\{-1; 0\}$

30. Даны три множества  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$ ;  $B = \{3; 4; 5\}$ ;  $C = \{1; 3; 5\}$ .

Определить множество  $D = A \text{ пересечение } B \text{ пересечение } C$ ?

А)  $\{3; 5\}$

Б)  $\{3\}$

В)  $\{1; 3; 5\}$

#### Тест №4

1. Риторический вопрос:

А. утверждение или отрицание в форме вопроса

Б. открытый вопрос

- В. закрытый вопрос  
 Г. выражает побуждение к действию
2. (...) – это термин суждения, выражающий признак предмета суждения.  
 А. Предикат  
 Б. Субъект  
 В. Квантор
3. Понятия, в которых мыслятся признаки некоторой совокупности предметов, составляющих единое целое:  
 А. соотносительные  
 Б. конкретные  
 В. общие  
 Г. собирательные
4. Тавтология: ошибочное определение, в котором  
 А. определяющее понятие повторяет определяемое  
 Б. ошибочное определение, в котором неизвестное понятие определяется через другое неизвестное понятие  
 В. ошибочное определение, раскрывающее понятие через его противоположность  
 Г. ложное по содержанию определение
5. Основные формы мышления. Указать неверный ответ.  
 А. восприятие  
 Б. суждение  
 В. умозаключение  
 Г. действие  
 Д. понятие
6. Определите, какое из следующих предложений является высказыванием.  
 А) Учиться  
 Б) Ты знаешь теорию вероятности?  
 В) Выучи урок, заданный по алгебре.  
 Г) Есть школьники, которые знают математику на «5».  
 Д) Все школьники любят математику.
7. Укажите знак, соответствующий логической операции отрицания.  
 А)  $\wedge$   
 Б)  $|$   
 В)  $\sim$   
 Г)  $\bar{\quad}$
8. Высказывание относится  
 А) к повествовательным предложениям  
 Б) к вопросительным предложениям
9. Какой из пунктов не относится к логическим законам  
 А) закон двойного отрицания  
 Б) закон тождества  
 В) закон исключенного третьего  
 Г) закон противоречия  
 Д) закон достаточного основания
10. Определите истинность составного высказывания,  $a|b|c = \bar{a} \wedge b \wedge c$   
 А) ложно  
 Б) истинно  
 В) неопределенно
11. Логический термин «квантор общности» соответствует слову  
 А) каждый  
 Б) некоторый

В) существует

Г) все

12. Который из формул определяет закон де Моргана

А)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim \text{отрицание } (A \wedge Q)$

Б)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim A \vee Q$

В)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim \bar{A} \downarrow Q$

Г)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim A \downarrow Q$

13. Является ли конъюнктивным одночленом:

А)  $a \wedge b \wedge c$

Б)  $a \downarrow b \downarrow c$

В)  $a \sim b$

Г)  $a \vee b \vee c$

14. Какой из результатов является СКНФ для КНФ  $(x \vee z \vee \bar{y}) \wedge (x \vee y) \wedge z$

А)  $(x \vee z \vee \bar{y}) \wedge (x \vee y) \wedge z$

Б)  $(x \vee z \vee \bar{y}) \wedge (x \vee y) \wedge z$

Г)  $(x \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z) \wedge (x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})$

15. Сумма по модулю подчиняется следующим законам. Указать неверный

ответ.

А) склеивания

Б) распределительному

В) коммутативному

16. Результат минимизации с помощью Карты Карно равен

	$\bar{A}$	A
C		
$\bar{C}$		

А)  $A \vee C$

Б)  $\bar{A}$

В) 0

Г)  $\bar{A} \vee C$

17. Определите истинность составного высказывания  $(\bar{A} \wedge C) \vee E \sim \bar{A} \wedge (C \wedge E)$

А) ложно

Б) истинно

В) неопределенно

18. Который из классов является классом функций, сохраняющих 0

А)  $f(11\dots 1)=1$

Б)  $f(00\dots 0)=0$

В) линейных функций

19. Какая из таблиц соответствует таблице сумме по модулю два  $A \oplus B$ ?

А)

A	B	$A \oplus B$
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	Л
И	И	И

Б)

A	B	$A \oplus B$
Л	Л	Л
Л	И	И

И	Л	И
И	И	Л

В)

А	В	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	Л
И	Л	Л
И	И	И

Г)

А	В	АиВ
Л	Л	И
Л	И	И
И	Л	И
И	И	И

20. Сколько значений имеет сложное высказывание, составленное из двух простых высказываний?

А) 4

Б) 9

В) 16

Г) 256

21. Какая из таблиц соответствует таблице истинности импликации  $A * B$ ?

А)

А	В	АиВ
Л	Л	И
Л	И	И
И	Л	Л
И	И	И

Б)

А	В	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	Л

В)

А	В	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	И

Г)

А	В	АиВ
---	---	-----

Л	Л	И
Л	И	И
И	Л	И
И	И	Л

22. Какой из формул является истинным.

А)  $A \vee B \vee A = A \mid B$

Б)  $A \vee B = A \mid B$

В)  $B \mid A = A \mid B$

Г)  $A \vee B = B \vee \bar{A}$

23. Сколько значений высказываний получается при трех заданных высказываниях?

А) 64

Б) 32

В) 256

Г) 128

24. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:

а)  $A \text{ и } B \rightarrow C$

б)  $\text{Не } A \rightarrow A \text{ или } B$

в)  $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow B \text{ и } C))$

25. Логический термин «эквиваленция» соответствует союзу

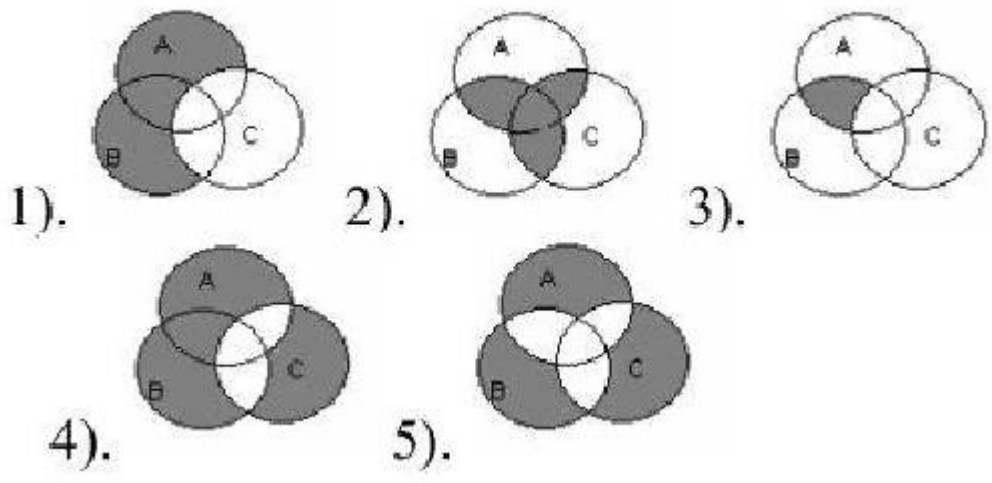
А) или

Б) если-то

В) тогда и только тогда

Г) и

26. Множеству  $((A \cup B) \setminus C) \cup C \setminus (A \cup B)$  соответствует диаграмма



А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 5

27. Множество не содержащее ни одного элемента, называется...

А) пустое

Б) ограниченное

В) конечное

Г) бесконечное

28. Задайте множества списком:  $A = \{n, \mid n: \mathbb{N}, 2 < n < 6\}$ .

А) {2,3,4}

Б) {3,4,5}

В) {2,5}

Г) {2,3,4,5}

29. Даны два множества  $A = \{20;30;40;50\}; B = \{10;20;30;40;50;60\}$ .

Определить множество  $D = (A \cup B) \setminus \{30;40;50\}$

Б) {20;30;40;50}

В) {10;20;30;40;50;60}

Г) нет правильного ответа

30. Если  $a < b$  и  $c > b, d > c$ , тогда

А)  $a > c$

Б)  $a < c$

В)  $a = c$

### Тест №5

1. Кванторное слово выражает:

А. количество суждения

Б. модальность суждения

В. качество суждения

Г. структуру суждения

2. Логическая операция, раскрывающая содержание понятия:

А. ограничение

Б. определение

В. обобщение

Г. деление

3. Область определения булевой функции содержит следующие числа.

А) 0,1,2

Б) 0,1

В) 1,2

4. Высказыванием называется...

А) всякое суждение, утверждающее что-либо, если можно сказать, истинно или ложно оно в данных условиях места и времени

Б) всякое суждение, утверждающее что-либо об истинности и ложности суждения

В) всякое суждение, утверждающее что-либо о ложности суждения

5. Логика – наука

А. о видах человеческой деятельности

Б. о физиологии высшей нервной деятельности человека

В. о взаимодействии человека и природы

Г. о взаимодействии между людьми

Д. о мышлении как средстве познания

6. Укажите знак, соответствующий логической операции стрелке Пирса.

А)  $\wedge$

Б)  $|$

В)  $\sim$

Г)  $\downarrow$

7. Двойное отрицание логической переменной равно

А) 1

Б) исходной переменной

В) обратной переменной

Г) 0

8. Какой из пунктов не относится к логическим законам

- А) закон противоречия
- Б) закон тождества
- В) закон коммутативности
- Г) закон исключенного третьего
- Д) закон достаточного основания

9. Определите истинность составного высказывания  $(x \vee z \vee \bar{y}) \wedge (x \vee y) \wedge z$

- А) ложно
- Б) истинно
- В) неопределенно

10. Логический термин «конъюнкция» соответствует союзу

- А) или
- Б) если-то
- В) либо-либо
- Г) и

11. Логический термин «квантор общности» соответствует слову

- А) все
- Б) некоторый
- В) существует
- Г) каждый

12. Который из формул определяет закон де Моргана

- А)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim A \vee Q$
- Б)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim \text{отрицание}(A \wedge Q)$
- В)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim \bar{A} \vee Q$
- Г)  $\bar{A} \vee \bar{Q} \sim A \downarrow Q$

13. Является ли конъюнктивным одночленом:

- А)  $a \wedge b \wedge c$
- Б)  $a \vee b \downarrow b \wedge c$
- В)  $a \sim b$
- Г)  $a \vee b \vee c$

14. Какая из таблиц является таблицей истинности для булевой функции

$$f(x,y,z) = (x \downarrow y) \wedge (y \vee z)$$

А)

x	y	z	$g(x,y,z)$

Б)

x	y	z	$g(x,y,z)$




В)

x	y	z	$g(x,y,z)$

Г)

x	y	z	$g(x,y,z)$

15. Импликация не подчиняется следующему закону.

А) ассоциативности

Б) коммутативности

16. Результат минимизации с помощью Карты Карно равен

	$\bar{A}$	A
C		
$\bar{C}$		

А)  $A \vee C$

Б)  $\bar{A}$

В) 0

Г)  $\bar{A} \vee C$

17. Определите истинность составного высказывания,  $a \wedge b \vee a \wedge \bar{b} = a$

А) ложно

Б) истинно

В) неопределенно

18. Двоичная система счисления определяется цифрами

А) 1 и 2

Б) 0 и 1

В) 0,1,2

19. Какая из таблиц соответствует таблице сумме по модулю два  $A \oplus B$ ?

А)

A	B	$A \oplus B$
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	Л
И	И	И

Б)

A	B	$A \oplus B$
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	Л

В)

A	B	$A \oplus B$
Л	Л	Л
Л	И	Л
И	Л	Л
И	И	И

Г)

A	B	$A \oplus B$
Л	Л	И
Л	И	И
И	Л	И
И	И	И

20. Сколько может быть булевых функций от двух переменных

А) 24

Б) 8

В) 16

Г) 32

21. Какая из таблиц соответствует таблице истинности дизъюнкции  $A \vee B$ ?

А)

A	B	$A \vee B$
Л	Л	И
Л	И	И
И	Л	Л
И	И	И

Б)

A	B	$A \vee B$
Л	Л	Л
Л	И	И

И	Л	И
И	И	Л

В)

А	В	АиВ
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	И

Г)

А	В	АиВ
Л	Л	И
Л	И	И
И	Л	И
И	И	Л

22. Какой из формул является истинным.

А)  $A \vee B = A \mid B$

Б)  $A \vee B = A \mid B$

В)  $A \rightarrow B = \overline{B} \rightarrow \overline{A}$

Г)  $A \vee B = B \wedge A$

23. Правило перестановки кванторов в логике предикатов означает

А) перестановку переменных

Б) перестановка функции и квантора

В) перестановку кванторов

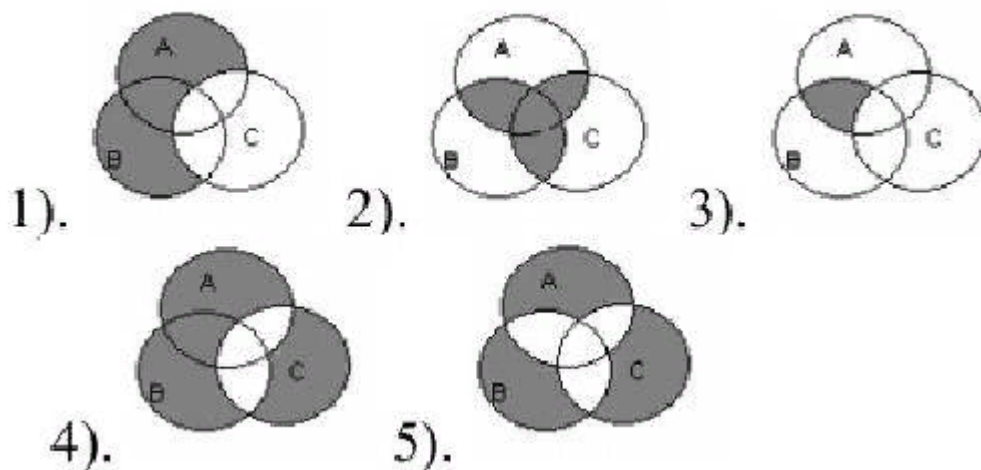
24. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:

а)  $\neg(A \rightarrow A)$

б)  $B \rightarrow A$  или  $B$

в)  $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$

25. Множеству  $(A \cap B) \setminus C$  соответствует диаграмма



А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

26. Подмножеством любого другого множества является

- А) пустое
- Б) универсальное множество
- В) нет правильных ответов

27. Даны множества  $A = \{1, 2\}$  и  $B = \{a, b\}$ . Декартовым произведением  $A \times B$  является множество

- А)  $\{1, 2, a, b\}$
- Б)  $\{(1,2), (a,b)\}$
- В)  $\{(1,a), (1,b), (2,a), (2,b)\}$

28. Истинными не является высказывание

- А)  $(\forall x): x + 1 > 0$
- Б)  $(\exists x): x + 1 < 0$
- В)  $(\forall x): x + 1 < x$
- Г)  $(\forall x): x + 1 < 1$

29. Если множество  $A = \{-3; -2; -1; 0\}$ , множество  $B = \{-2; 0\} \Rightarrow$ , множество  $C = A \setminus B$

- А)  $\{-2; 0\}$
- Б)  $\{-3; -2; -1; 0\}$
- В)  $\{-3; -1\}$
- Г)  $\{-1; 0\}$

30. Что собой представляет полином Жигалкина?

А) представление функции в виде многочлена через конъюнкцию и суммы по модулю два

Б) представление функции в виде многочлена через штрих Шеффера

В) представление функции в виде многочлена

### 4.1.3. Контрольная работа

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений  
ИУК-2.1. формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.

ИУК-2.3 решает конкретные задачи проекта

ИУК-2.4 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИОПК-1.1. Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ИОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования

С помощью метода математической индукции решить задачи:

1. Докажите, что  $1 + 4 + 7 + 10 + \dots + (3n - 2) = \frac{n(3n-1)}{2}$

2. Докажите, что  $\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 9} + \dots + \frac{1}{(2n-1)(2n+1)} = \frac{n}{2n+1}$

3. Докажите, что  $1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{n-1} = 2^n - 1$

4. Докажите, что  $1 + r + r^2 + r^3 + \dots + r^{n-1} = \frac{1-r^n}{1-r}$
5. Докажите, что  $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$
6. Докажите, что  $\sum_{i=1}^n i(i + 1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$
7. Докажите, что  $\sum_{i=1}^n i^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$
8. Для положительного целого числа  $n$  определим  $a^n$  как  $a^1 = a$  и  $a^{k+1} = a^k \cdot a$ . Докажите, что  $a^{m+n} = a^m a^n$
9. Используя математическую индукцию, докажите, что  $(ab)^k = a^k b^k$
10. Используя математическую индукцию, докажите, что  $n^2 > 2n + 1$  для  $n \geq 5$ .
11. Используя математическую индукцию, докажите, что  $2^n > n^2$  для  $n \geq 3$ .
12. Найдите наибольшее множество положительных целых чисел, для которых  $2^n > n!$  истинно. Докажите истинность утверждения.
13. Докажите, что каждое целое число  $n \geq 8$  может быть записано как  $n = 3k + 5m$  для некоторых неотрицательных целых чисел  $k$  и  $m$ .
14. Докажите, что для каждого положительного целого числа  $n \geq 2$

$$\frac{4^n}{n + 1} < \frac{(2n)!}{(n!)^2}$$

#### 4.1.4. Темы рефератов

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК-2.1. формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.

ИУК-2.3 решает конкретные задачи проекта

ИУК-2.4 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИОПК-1.1. Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ИОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования

1. Теория множеств по Кантору.
2. Характеристические функции множеств.
3. Производящие функции и их роль в комбинаторике.
4. Многочленные отношения на множествах.
5. Базы данных и реляционная алгебра.
6. Клод Шеннон и его труды.
7. Нечёткая логика и теория множеств.

8. Аристотель, Лейбниц и Буль – родоначальники математической логики.
9. Теория и алгоритмы минимизации дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм.
10. Многочлены Жегалкина и их практическое применение.
11. Методы Лупанова синтеза схем из функциональных элементов.
12. Развлечение Эйлера, или с чего начиналась теория графов?
13. Алгоритм Краскала: неожиданный и дерзкий.
14. Жадные алгоритмы и жадные принцип жадного выбора.
15. Алгоритм Дейкстры: применения и модификации.
16. Задача о максимальном потоке в транспортной сети: от Форда Фалкерсона до наших дней.
17. Задача коммивояжера и её решение методом ветвей и границ.
18. Задача о назначениях и венгерский алгоритм.
19. Волновые алгоритмы на графах.
20. Разреженные графы и их практическое применение.

#### 4.1.5. Вопросы устного опроса

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК-2.1. формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.

ИУК-2.3 решает конкретные задачи проекта

ИУК-2.4 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИОПК-1.1. Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ИОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

#### **Знать:**

1. Какая функция называется вычислимой?
2. Что называется алгоритмом?
3. Какие объекты называются конструктивными?
4. Сформулируйте характерные свойства алгоритмов.
5. Приведите пример вычислимого алгоритма: вычисление числа  $\pi$ .
6. Перечислите основные варианты математического определения алгоритма.
7. Какие функции называются простейшими?

#### **Уметь описывать:**

8. Дайте определение операций суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации.

9. Какая функция называется примитивно-рекурсивной, частично рекурсивной?

10. Дайте определение примитивно-рекурсивных предикатов. Какая функция называется характеристической для предиката  $P$ ?

11. Сформулируйте тезис Черча.

12. Что называется алфавитом, буквами алфавита, словом в алфавите  $A$ ?

13. Что называется ассоциативным исчислением в данном алфавите  $A$ ?

14. Сформулируйте понятие алгоритма в алфавите  $A$ .

**Владеть информацией о:**

15. Дайте математическое определение нормального алгоритма Маркова.

16. Какая функция называется нормально вычислимой?

17. Что собой представляет алгоритмическая система Маркова?

18. Сформулируйте понятие машины Тьюринга.

19. Дайте математическое определение алгоритма Тьюринга. Что собой представляет алгоритмическая система Тьюринга?

20. Какие команды выполняются в алгоритмической системе Тьюринга?

21. Дайте определение функции, вычислимой по Тьюрингу, определение рекурсивного предиката по Тьюрингу.

22. Сформулируйте тезис Черча-Тьюринга.

#### **4.1.6. Вопросы письменного опроса**

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК-2.1. формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.

ИУК-2.3 решает конкретные задачи проекта

ИУК-2.4 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИОПК-1.1. Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ИОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

**Кейс-задание «Булевы функции».**

Условие кейс-задания: Прогресс во многих областях человеческой деятельности связан с решением проблем автоматизации процессов обработки и преобразования информации. Математическими носителями информации являются сигналы. Способ преобразования информации любой физической системой характеризуется законом функционирования системы. Удобно кодировать информацию (отвлекаясь от ее характера и смысла) конечным набором символов (букв). Законы функционирования системы описываются логическими функциями (булевыми функциями). Один и тот же закон можно

реализовать функциями, имеющими различное число знаков, соединенных различными логическими операциями. Любая булева функция может быть записана в фиксированном виде (СДНФ или СКНФ), но эта запись не экономна. Проблема простейшего представления функции сводится к проблеме выбора базиса и проблеме наиболее экономного представления функции в этом базисе. Это и есть проблема минимизации функции.

В настоящее время наибольшее распространение получил базис, состоящий из инверсии, конъюнкции и дизъюнкции. Образующие его функции наиболее просты с точки зрения математических преобразований и технической реализации, кроме того, от них легко перейти в любой другой базис. Минимизация функций проводится обычно в классе ДНФ, но возможна и в КНФ. В основу положены два закона: закон склеивания и закон поглощения.

Нормальная форма заданной функции (дизъюнктивной и конъюнктивной) называется минимальной, если количество букв, которое она содержит, будет не больше, чем в любой другой ее нормальной форме. Некоторые функции имеют несколько минимальных форм. Они могут быть найдены специальными методами.

Для логической функции найдите её минимальную ДНФ.

I вариант Для логической функции, заданной в векторной форме:  $f(x,y,z) = (01110011)$ , найдите её минимальную ДНФ, используя законы булевой алгебры и карты Карно.

II вариант Для логической функции, заданной в векторной форме:  $f(x,y,z) = (10110110)$ , найдите её минимальную ДНФ, используя законы булевой алгебры и карты Карно.

Задача 1. Постройте таблицу истинности булевой функции, удовлетворяющей условиям задачи.

Задача 2. Выпишите по таблице истинности логической функции её совершенную ДНФ.

Задача 3. Используя законы алгебры логики, решите задачу минимизации заданной булевой функции.

Задача 4. Найдите минимальную ДНФ данной функции с помощью метода карт Карно.

Задача 5. Сравните результаты, полученные в пункте 3 и пункте 4.

Задача «Графы и деревья».

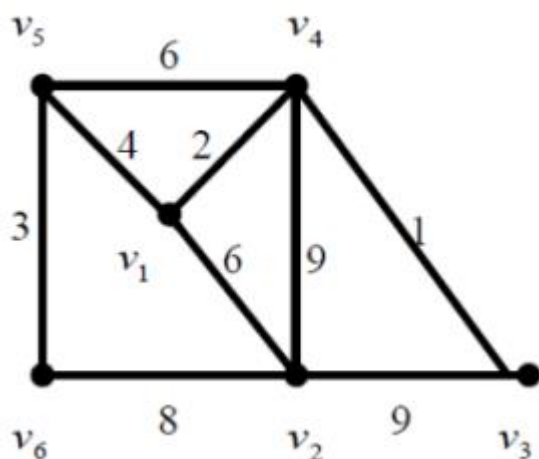
При проектировании железных дорог, линий электропередачи и других линий коммуникации возникает проблема построения сети с минимальными затратами. В теории графов такая задача успешно решается путем построения минимального остовного дерева неориентированного графа. Данная задача имеет несколько методов решения. Один из них – алгоритм Прима или метод ближайшего соседа. Суть этого метода заключается в последовательном добавлении к остову минимального, «безопасного» ребра (ребра, которое не образует цикла). В данной работе представлена программа, базирующаяся на



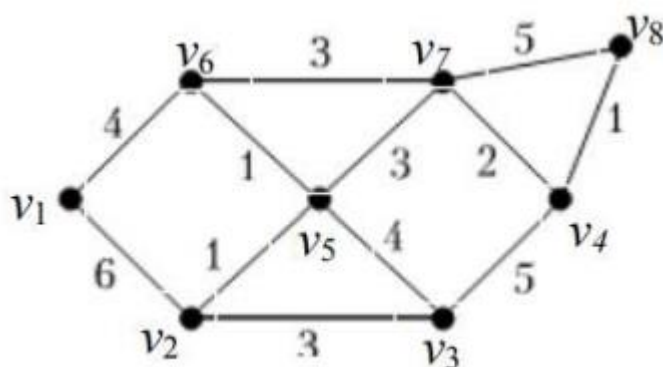
алгоритме Прима, которая вычисляет минимальное остовное дерево неориентированного графа и делает визуализацию графа.

Построить минимальное остовное дерево взвешенного графа, используя метод ближайшего соседа.

I вариант. В университете прокладывают компьютерную сеть. В каждом корпусе установлено по одному маршрутизатору. Университет планирует соединить компьютерной сетью шесть корпусов. На рисунке показана структура планируемой сети и расстояния (в км.) между корпусами. Необходимо спланировать наиболее экономичную компьютерную сеть, затратив минимум кабеля.



II вариант. В университете прокладывают компьютерную сеть. В каждом корпусе установлено по одному маршрутизатору. Университет планирует соединить компьютерной сетью шесть корпусов. На рисунке показана структура планируемой сети и расстояния (в км.) между корпусами. Необходимо спланировать наиболее экономичную компьютерную сеть, затратив минимум кабеля.



Задача 1. Выбираем произвольную вершину  $v$  графа. Строим дерево  $T_0$ , содержащее одну вершину  $v$ .

Задача 2. Среди ребер, инцидентных вершине  $v$ , выбираем ребро  $\langle J, J' \rangle$  (дугу  $\langle J, J' \rangle$ ) с наименьшим весом и включаем его в дерево  $T_0$ , формируя новое дерево  $T_1$ .

Задача 3. Повторяя процесс, выполняем поиск наименьшего по весу ребра, соединяющего вершины  $v$  и  $v_i$  с некоторой другой вершиной графа  $v_j$ .

Задача 4. Процесс включения ребер и формирования новых деревьев  $T_k$  продолжаем до тех пор, пока все вершины исходного графа не будут задействованы. Полученное в результате такого построения дерево  $T_n$  будет являться остовным деревом.

## 4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

### 4.2.1. Вопросы к зачету.

#### Вопросы для оценки компетенции

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ИОПК-4.1. Демонстрирует знание основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы

ИУК-2.4 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

ИОПК-5.1. Демонстрирует знание основ системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем

ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

ИОПК-7.2. Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ

#### **Знать:**

1. Предмет дискретной математики и объекты изучения. Высказывания. Логические парадоксы.

2. Булевы функции. Функции от одной переменной. Некоторые элементарные функции от двух переменных. Число булевых функций от  $n$  переменных.

3. Свойства элементарных функций, правила Де-Моргана, поглощения, слияния.

4. Принцип двойственности (доказательство). Формальное правило получения двойственных функций.

5. Теорема о разложении функций по переменным. Следствие о разложении по 1 переменной.

6. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.

7. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.

8. Теорема о разложении функций по переменным. Функционально полные системы.

#### **Уметь описывать:**

1. Теорема Жегалкина. Полиномы Жегалкина. Метод неопределенных коэффициентов.

2. Множества. Операции над множествами.
3. Бинарные отношения.
4. Отображения множеств. Функции.
5. Диаграммы Эйлера-Венна. Тавтология, противоречие.
6. Методы доказательств в алгебре логики.
7. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
8. Определение графа. Представление графа в виде матрицы смежности и инцидентности.
9. Эйлеров граф. Критерий существования эйлерова цикла (доказательство).

**Владеть информацией о:**

1. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути в графе.
2. Задача о многополюсной кратчайшей цепи. Алгоритм Флойда.
3. Задача о максимальном потоке. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
4. Метод ветвей и границ в задаче о коммивояжере.
5. Эвристические алгоритмы. NP-полнота.
6. Метод динамического программирования в задаче "Разбиение".
7. Деревья. Теорема об остове минимального веса. Алгоритм Краскала.
8. Деревья. Теорема об остове минимального веса. Алгоритм Прима.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке контрольных работ:

• **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены.

• **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.

• **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта.

- **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии знаний при проведении зачета:

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.