

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Нагиев Рамазан Нагиевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 01.04.2025 17:51:18  
Уникальный программный ключ:  
8d9b2d75432cebd5b55675845b1efd3d7322869

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФИЛИАЛ СПбГЭУ В Г. КИЗЛЯРЕ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебно-методической работе филиала

СПбГЭУ в г. Кизляре

 / Гаджибутаева С.Р.

«28» февраля 2025 г.



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

ОП.02 Дискретная математика

Специальность: 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы

Форма обучения - очная

Уровень образования: - среднее профессиональное образование  
(на базе основного общего образования)


Год набора: 2025

Кизляр

ОДОБРЕН  
на заседании цикловой методической  
комиссии общепрофессиональных  
дисциплин и профессиональных  
модулей по специальности 09.02.08  
Интеллектуальные интегрированные  
системы

Протокол № 1 от « 28 » февраля 2025 г.

Председатель

Кадрьшева Ж.А. 

Составлен в соответствии с  
требованиями федерального  
государственного образовательного  
стандарта по специальности 09.02.08  
Интеллектуальные интегрированные  
системы и рабочей программы учебной  
дисциплины ОП.02 Дискретная математика

Организация-разработчик: филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный  
экономический университет» в г. Кизляре.

Разработчик:

Омарова Мариян Магомедовна, преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ.....	4
ФОС по учебной дисциплине ОП.02 Дискретная математика.....	4
2. СПЕЦИФИКАЦИИ И ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.....	6
3. СПЕЦИФИКАЦИИ И ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	25
4. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.....	31

# 1. ПАСПОРТ

## ФОС по учебной дисциплине ОП.02 Дискретная математика

### 1.1. Общие положения

Фонды оценочных средств (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме: дифференцированный зачет.

ФОС разработаны в соответствии с:

- образовательной программой СПО по специальности 09.02.08 «Интеллектуальные интегрированные системы» программы учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика

### 1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Наименование элемента умений/знаний
У1	-применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики
У2	-формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.
31	-основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
32	-формулы алгебры высказываний;
33	-методы минимизации алгебраических преобразований;
34	-основы языка и алгебры предикатов;
35	-основные принципы теории множеств.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Код и наименование элемента	Виды аттестации
-----------------------------	-----------------

<b>умений или знаний</b>	<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
У1применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
У2формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З1основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З2формулы алгебры высказываний; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З3методы минимизации алгебраических преобразований ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З4основы языка и алгебры предикатов; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З5основные принципы теории множеств. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет

#### 1.4 Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания						
	У1	У2	З1	З2	З3	З4	З5
<b>Раздел 1. Основы математической логики</b>							
Тема 1.1Алгебра высказываний	15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17
Тема 1.2. Булевы функции	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17
<b>Раздел 2. Элементы теории множеств</b>							
Тема2.1.Основы теории множеств	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17
<b>Раздел 3. Логика предикатов</b>							
Тема 3.1 Предикаты	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17
<b>Раздел 4. Элементы теории графов</b>							
Тема 4.1Основы теории графов	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17

<b>Раздел</b>	<b>Раздел 5. Элементы теории алгоритмов</b>							
Тема	5.1.Элементы теории алгоритмов	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17

**1.5 Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений контролируемых на промежуточной аттестации**

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания							
	У1	У2	З1	З2	З3	З4	З5	
<b>Раздел 1. Основы математической логики</b>								
Тема 1.1 Алгебра высказываний	25	25	25	25	25	25	25	25
Тема 1.2. Булевы функции	25	25	25	25	25	25	25	25
<b>Раздел 2. Элементы теории множеств</b>								
Тема 2.1. Основы теории множеств	25	25	25	25	25	25	25	25
<b>Раздел 3. Логика предикатов</b>								
Тема 3.1 Предикаты	25	25	25	25	25	25	25	25
<b>Раздел 4. Элементы теории графов</b>								
Тема 4.1 Основы теории графов	25	25	25	25	25	25	25	25
<b>Раздел</b>	<b>Раздел 5. Элементы теории алгоритмов</b>							
Тема	5.1.Элементы теории алгоритмов	25	25	25	25	25	25	25

**2. СПЕЦИФИКАЦИИ И ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**2.1 Назначение**

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства тестирование, практическая работа и контрольная работа.

Тестирование, практическая работа и контрольная работа предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины ОП 02.«Дискретная математика» основной профессиональной образовательной программы 09.02.08«Интеллектуальные интегрированные системы »

**2.2. Контингент аттестуемых:**студенты 2 курса (на базе основного общего образования), студенты 1 курса (на базе среднего образования).

**2.3. Форма и условия аттестации:**Текущий контроль проходит по темам учебной дисциплины.

**2.4. Время выполнения:**

- 1)Тестирование:  
подготовка 5 минут;  
выполнение 35 минут  
оформление и сдача 5 минут;  
всего 45 минут
- 2) практическая работа

подготовка 5 минут;  
выполнение 80 минут  
оформление и сдача 5 минут;  
всего 90 минут

3) контрольная работа.  
подготовка 5 минут  
выполнение 80 минут  
оформление и сдача 5 минут  
всего 90 минут

## 2.5. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФИЛИАЛ СПбГЭУ В Г. КИЗЛЯРЕ)**

### Тестирование

по дисциплине ОП 02. Дискретная математика

Тема. Алгебра высказываний. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09

1. Высказыванием будет предложение ...
  - а) «дважды восемь».
  - б) « $x$  делится на два».
  - в) «карась идет по суше».
  - г) «хотите отдохнуть?».
2. Высказывание  $K$  – «15 составное число»; высказывание  $T$  – «сумма углов треугольника  $180^\circ$ ». Дизъюнкцией этих высказываний ( $K \vee T$ ) является предложение ...
  - а) «15 составное число тогда и только тогда, когда сумма углов треугольника  $180^\circ$ ».
  - б) «15 составное число и сумма углов треугольника  $180^\circ$ ».
  - в) «15 составное число или сумма углов треугольника  $180^\circ$ ».
  - г) «Если 15 составное число, то сумма углов треугольника  $180^\circ$ ».
3. Высказывание  $K$  – «15 составное число»; высказывание  $T$  – «сумма углов треугольника  $180^\circ$ ». Импликацией этих высказываний ( $K \rightarrow T$ ) является предложение ...
  - а) «15 составное число тогда и только тогда, когда сумма углов треугольника  $180^\circ$ ».
  - б) «15 составное число и сумма углов треугольника  $180^\circ$ ».
  - в) «15 составное число или сумма углов треугольника  $180^\circ$ ».
  - г) «Если 15 составное число, то сумма углов треугольника  $180^\circ$ ».
4. Высказывание  $A$  – « $\sqrt{2}$  иррациональное число»; высказывание  $B$  – «стороны квадрата равны». Эквивалентией этих высказываний ( $A \leftrightarrow B$ ) является предложение ...
  - а) « $\sqrt{2}$  иррациональное число и стороны квадрата равны».
  - б) « $\sqrt{2}$  иррациональное число или стороны квадрата равны».
  - в) «Если  $\sqrt{2}$  иррациональное число, то стороны квадрата равны».
  - г) « $\sqrt{2}$  иррациональное число тогда и только тогда, когда стороны квадрата равны».
5. Высказывание  $A$  – « $\sqrt{2}$  иррациональное число»; высказывание  $B$  – «стороны квадрата равны». Конъюнкцией этих высказываний ( $A \wedge B$ ) является предложение ...

- а) « $\sqrt{2}$  иррациональное число и стороны квадрата равны».  
 б) « $\sqrt{2}$  иррациональное число или стороны квадрата равны».  
 в) «Если  $\sqrt{2}$  иррациональное число, то стороны квадрата равны».  
 г) « $\sqrt{2}$  иррациональное число тогда и только тогда, когда стороны квадрата равны».
6. В формуле четыре элементарных высказывания (атома). Различных наборов значений истинности в таблице будет ...

- а)  $2^1$ .  
 б)  $2^4$ .  
 в)  $2^3$ .  
 г)  $2^2$ .

7. Высказывание Р истинно. Формула  $\neg(A \vee P) \rightarrow C$  имеет значение истинности ...

- а) его не существует.  
 б) ложь.  
 в) любое.  
 г) истина.

8. Эквиваленция  $\neg A \leftrightarrow B$  ложна. Значения истинности для А и В определены таблицей (рис. 1)...

а)	б)	в)	г)																								
<table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td>А</td><td>В</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> </table>	А	В	1	0	0	1	<table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td>А</td><td>В</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	А	В	0	0	0	0	<table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td>А</td><td>В</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	А	В	1	1	0	0	<table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td>А</td><td>В</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	А	В	1	1	1	1
А	В																										
1	0																										
0	1																										
А	В																										
0	0																										
0	0																										
А	В																										
1	1																										
0	0																										
А	В																										
1	1																										
1	1																										

Рис. 1

9. Значения истинности высказывания А и высказывания В заданы таблицей  
Таблица 1

А	В
1	1
1	0
0	1
0	0

Тогда таблицей истинности для сложного высказывания  $C = \bar{A} \wedge B$  будет таблица ...

- а) Таблица 2.  
 б) Таблица 3.  
 в) Таблица 4.  
 г) Таблица 5.

Таблица 2

А	В	С
1	1	1
1	0	1
0	1	0
0	0	0

Таблица 3



A	B	C
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Таблица 4

A	B	C
1	1	0
1	0	0
0	1	1
0	0	0

Таблица 5

A	B	C
1	1	0
1	0	1
0	1	0
0	0	1

10. Значения истинности высказывания А и высказывания В заданы таблицей 6. Тогда таблицей истинности для сложного высказывания  $C = \overline{A \vee B}$  будет таблица ...

- а) Таблица 7.
- б) Таблица 8.
- в) Таблица 9.
- г) Таблица 10.

Таблица 6

A	B
1	1
1	0
0	1
0	0

Таблица 7

A	B	C
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Таблица 8

A	B	C
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Таблица 9

A	B	C
1	1	0
1	0	1

0	1	0
0	0	1

Таблица 10

A	B	C
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

11. Операции над высказываниями A и B (дизъюнкция, конъюнкция и отрицание) задаются с помощью таблицы истинности (табл. 11):

Таблица 11

A	B	$A \vee B$	$A \wedge B$	$\bar{A}$
1	1	1	1	0
1	0	1	0	0
0	1	1	0	1
0	0	0	0	1

Тогда таблицей истинности для сложного высказывания  $C = (A \vee B) \wedge \bar{A}$  будет таблица (рис. 2) ...

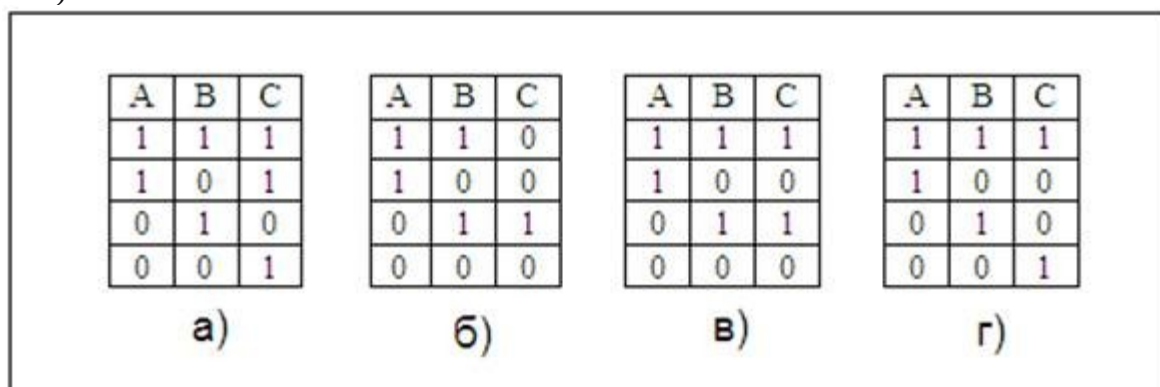


Рис. 2

### Ответы к тесту

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>в</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>г</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>б</b>

Тема: Теория множеств. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09

Выберите один верный ответ:

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

- а) пустым
- б) конечным
- в) нулевым

Выберите один верный ответ:

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

- а) 182

- б) 128
- в) 88

Выберите один верный ответ:

3. Множество решений уравнения записывается:  $x^2 + x - 6 = 0$

- а)  $\{-2,3\}$
- б)  $(2;-3)$
- в)  $\{2,-3\}$

Продолжить предложение:

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

Выберите один верный ответ:

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

- а)  $Y = \{y | y \in \mathbb{R}, y > 3\}$
- б)  $Y = \{\mathbb{R} | y > 3\}$
- в)  $Y = \{y \in \mathbb{R} | y > 3\}$

Выберите один верный ответ:

6. 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)  $AB = \{0,-1\}$

Дополнить:

7. Не пересекаются множества.... чисел:

Продолжить предложение:

8. Пересечение множеств равнобедренных и прямоугольных треугольников – это множество треугольников.....

Продолжить предложение:

9. Пересечение множеств прямоугольников и ромбов – это множество.....

Дополнить:

10. Пересекаются множества..... чисел.

Продолжить предложение:

11. Мощность множества  $A = \{-3,0,2,5,13\}$  равна....

Выберите один верный ответ:

12. Правильная запись предложения « $X$  – множество целых чисел, больших -5» — это:

- а)  $X = \{Z | x > -5\}$
- б)  $X = \{x \in Z | x > -5\}$
- в)  $X = \{x \in Q | x > -5\}$

Выберите один верный ответ:

13. 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)  $AB = \{(0,-1),(-3,-1),(0,2),(-3,2)\}$

Продолжите предложение:

14. Число всех подмножеств множества  $E = \{5, 10, 15, 20, 25, 30\}$  равно...

Выберите один верный ответ:

15. Математический символ  $\emptyset$  обозначает:

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

Выберите один верный ответ:

16. Существует множество без элементов:

- а) нет
- б) да
- в) в любом множестве не менее 1 элемента

Продолжите предложение:

17. Если все элементы множества  $A$  входят в множество  $B$ , то можно сказать, что...

Продолжите предложение:

18. Множество, состоящее из определенного числа конкретных элементов, называется...

Продолжите предложение:

19. Если можно найти разность двух множеств, то можно найти их...

Выберите один верный ответ:

20. При обозначении множеств используют:

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

Выберите один верный ответ:

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

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

Выберите один верный ответ:

22. Как можно изобразить множество графически:

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

Выберите один верный ответ:

23. 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

Продолжите предложение:

24. Множества обозначаются...

Выберите один верный ответ:

25. 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

Продолжить предложение:

26. Какой операции над множествами соответствует выражение:  
«Элемент, принадлежащий полученному множеству, принадлежит множеству А ИЛИ множеству В.».....

Продолжить предложение:

27. Если элемент  $x$  принадлежит множеству  $X$ , то записывают.....

Продолжить предложение:

28. Если множество А является частью множества В, то записывают....

Ключ к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	в	8	в	б	простых и составных	пустое множество	квадратов	простых и четных
11	12	13		14		15	16	17	18
5	б	а		64	б	в	б	А – подмножество В	б
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
объединение	б	в	б	в	большими латинскими буквами	а	объединение множеств	$x \in X$	$A \subset B$

Критерии оценок студентов при прохождении тестирования:

Оценка «5» - если верно выполнено от 85% до 100% всех заданий.

Оценка «4» - если верно выполнено от 75% до 84% всех заданий.

Оценка «3» - если верно выполнено от 56% до 74 % всех заданий.

Оценка «2» - если верно выполнено менее 56% всех заданий.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Омарова М.М.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФИЛИАЛ СПБГЭУ В Г. КИЗЛЯРЕ)**

**Практические работы**

по дисциплине **Дискретная математика**

**Практическая работа**

**по теме: «Формулы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований». ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09**

1. Пользуясь законами алгебры логики, упростить следующие логические выражения:

$$a) \overline{A \wedge B} \vee (C \wedge B)$$

$$b) B \rightarrow (A \rightarrow B); \quad \bar{c} \quad \bar{c} \quad \bar{c} \quad (A \rightarrow A) \rightarrow A$$

2. Преобразовать формулы к виду, не содержащему символы  $\rightarrow$  и  $\leftrightarrow$ :

$$a) x \cdot (y \rightarrow Z)$$

$$b) (\overline{A \leftrightarrow B}) \wedge C \quad \bar{c} \quad \bar{c} \quad \bar{c} \quad (\overline{X \rightarrow Y}) \wedge (\overline{X \rightarrow Z})$$

$$b) (A \rightarrow (B \rightarrow C)) \vee \overline{B \rightarrow A};$$

3. Установить при помощи таблиц истинности является ли каждая из следующих формул тавтологией, противоречием или ни тем, ни другим:

$$a) A \vee (A \rightarrow B); \quad \bar{c} \quad \bar{c} \quad \bar{c} \quad (X \wedge Y) \leftrightarrow (Y \vee X); \quad \bar{c} \quad \bar{c} \quad \bar{c} \quad (A \cdot B) \vee C \leftrightarrow (A \vee C) \cdot (B \vee C)$$

**Практическая работа**

**по теме: «Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований». ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09**

1. Приведите равносильными преобразованиями каждую из следующих формул к ДНФ:

А)  $(X \leftrightarrow Y) \wedge \overline{Z \rightarrow X}$ ;

Б)  $((X \rightarrow Y) \rightarrow (Z \rightarrow \bar{X})) \rightarrow (Y \rightarrow \bar{Z})$ ;

В)  $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$ ;

Г)  $\bar{X} \wedge \bar{Y} \vee (X \leftrightarrow Y)$ ;

Д)  $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow X \wedge Z$ .

2. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний найдите СДНФ с помощью её таблицы истинности:

А)  $X \wedge Y \vee Z$ ;

Б)  $(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \wedge \bar{Y})$ ;

В)  $((X \vee Y) \rightarrow Z) \leftrightarrow \bar{X}$ ;

Г)  $(\bar{Z} \rightarrow \bar{Y}) \rightarrow ((X \wedge \bar{Z}) \wedge Y)$ ;

Д)  $\bar{X} \wedge \bar{Y} \rightarrow \bar{X} \vee \bar{Z}$ .

3. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний найдите СКНФ с помощью её таблицы истинности:

А)  $(X \vee Y) \wedge Z$ ;

Б)  $\bar{X} \vee \bar{Y} \wedge (X \rightarrow Y \wedge Z)$ ;

В)  $(X \wedge Y \rightarrow Z) \leftrightarrow \bar{X}$ ;

Г)  $\bar{X} \wedge \bar{Y} \rightarrow \bar{X} \vee \bar{Y}$ ;

Д)  $\bar{c} \quad \bar{c}$ .

4. Найдите простейшую из равносильных формул от трех переменных, которая:

- А) всегда принимает то же значение, что и её второй аргумент;
- Б) принимает такое же значение, как и большинство её аргументов;
- В) принимает значение 1 тогда и только тогда, когда точно два ее аргумента принимают значение 0;
- Г) принимает такое же значение, как и меньшинство её аргументов.

Практическая работа

**по теме:** «Множества и основные операции над ними. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна». ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09

1. Найти все подмножества множества С, где

- А)  $C = \{x, y, z\}$ ;                      Д)  $C = \{2, 4, 6\}$ ;
- Б)  $C = \{P, Q, R\}$ ;                      Е)  $C = \{v, w, q\}$ ;
- В)  $C = \{\alpha, \beta, \gamma\}$ ;                      Ж)  $C = \{1, 2, 3, 4\}$ ;
- Г)  $C = \{-1, 0, 1\}$ ;                      З)  $C = \{a, c, p, k\}$ .

$A \cup B, A \cap B, A, B$  Найдите , если:

- А)  $A = \{-1, 0, 1, 5, 6, 8\}$  и  $B = \{-2, 0, 1, 4, 6, 8, 9\}$ ;
- Б)  $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$  и  $B = \{1, 2, 3\}$ ;
- В)  $A = \{K, L, M, N\}$  и  $B = \{M, N, Q, P\}$ ;
- Г)  $A = \{5, 10, 15, 20\}$  и  $B = \{15, 20, 25\}$ ;
- Д)  $A = \{d, g, v, x\}$  и  $B = \{x, y, z\}$ ;
- Е)  $A = \{2, 4, 8, 10, 12\}$  и  $B = \{2, 8, 12, 16, 20\}$ .

2. Даны множества А и В. Найдите .

- А)  $A = (-5; 8], B = (0; 9]$ ;
- Б)  $A = [2; 5], B = (-2; 3]$ ;
- В)  $A = (-3; 2), B = (1; 3]$ ;
- Г)  $A = [0; 2), B = (-\infty; 3]$ ;
- Д)  $A = [0; 1], B = (-\infty; 5]$ ;
- Е)  $A = (-5; 0), B = (-3; 3]$ .

4. Постройте диаграммы Эйлера-Венна следующих множеств:

- А)  $Y(X \setminus Z)$ ;                      Ж)  $ZXY$ ;
- Б)  $X \setminus (YZ)$ ;                      З)  $Y(X \setminus Z)$ ;
- В)  $(XZ) \setminus Y$ ;                      И)  $XYZ$ ;
- Г)  $Y(Z \setminus X)$ ;                      К)  $Z(Y \setminus X)$ ;
- Д)  $XZY$ ;                      Л)  $Z(X \setminus Y)$ ;
- Е)  $Z(X \setminus Y)$ ;                      М)  $Y(XZ)$ .

### Практическая работа

**по теме:** «Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок». ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09

1. Найдите область определения и область значения бинарных отношений:

- а)  $R = \{(3,1), (4,4), (8,3), (8,7), (9,1), (9,4)\}$ ;
- б)  $R = \{(1,1), (1,4), (2,1), (3,7), (6,1), (7,4)\}$ ;
- в)  $R = \{(2,1), (5,1), (6,3), (5,7), (7,1), (9,5)\}$ ;
- г)  $R = \{(2,3), (2,4), (3,3), (3,7), (6,7), (7,4)\}$ .

2. Пусть даны два множества  $A = \{2; 3; 5; 7\}$  и  $B = \{2; 3; 6\}$ . Отношение задано следующим образом  $R = \{(x; y) \in A \times B \mid x > y\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

3. Пусть даны два множества  $A = \{0; 2; 4; 6\}$  и  $B = \{1; 3; 5; 7\}$ . Отношение задано следующим образом  $R = \{(x; y) \in A \times B \mid y = x + 1\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

4. Пусть даны два множества  $A=\{1; 3; 5; 7\}$  и  $B=\{1; 3; 4\}$ . Отношение задано следующим образом  $R=\{(x; y) \in A \times B \mid x + y > 5\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.
5. Пусть даны два множества  $A=\{0; 2; 3; 4\}$  и  $B=\{1; 3; 5; 7\}$ . Отношение задано следующим образом  $R=\{(x; y) \in A \times B \mid y + x = 5\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

### Практическая работа

**по теме:** «Нахождение области определения и истинности предиката».

**ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09**

1. Найти область определения  $X$  и область истинности  $T$  для данных предикатов:

- А) «Чётное положительное число на отрезке  $[-2; 18]$  делится на 8».  
 Б) «Нечётное число на отрезке  $[-5; 10]$  делится на 3».  
 В) «Простое число на отрезке  $[1; 25]$  меньше 10».  
 Г) «Положительное число на отрезке  $[-4; 8]$  больше 2».

2. Найти область истинности предикатов:

- А)  $4x + 16 = 0$ ;  
 Б)  $5x + 2 = -5x - 11$ ;  
 В)  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ;  
 Г)  $(x + 9)(x + 3)(x - 13) = 0$ ;  
 Д)  $(x + 1)(x^2 - 4x + 3) = 0$ .

3. Изобразите на координатной прямой множество истинности одноместных предикатов:

- А)  $x < 3$ ;  
 Б)  $|x| = 4$ ;  
 В)  $|x| < 5$ ;  
 Г)  $|x| > 3$ ;  
 Д)  $x^2 > 9$ .

4. Изобразить графически область истинности предикатов:

- А)  $5x - 15y < 0$ ;  
 Б)  $3x + y > 3$ ;  
 В)  $2x - 3y + 6 < 0$ ;  
 Г)  $3x - 4y + 12 > 0$ ;  
 Д)  $5x - 2y > 3x + 4$ .

5. Дано:  $X = \{-23, -17, -12, -9, -8, 0, 2, 7, 9, 13\}$ ,  $A(X)$ : “ $X$  – нечётное число” и  $B(X)$ : “ $X \geq 0$ ”.

Найти а)  $\overline{A(x)}$ , б)  $\overline{B(x)}$ , в)  $A(x) \& B(x)$ , г)  $A(x) \vee B(x)$ , д)  $A(x) \rightarrow B(x)$ ,

### Практическая работа

**по теме:** «Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции».

**ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09**

1. Дано:  $X = \{-10, -5, -3, -2, -1, 0, 2, 7, 9, 13, 15, 20, 25\}$ ,  $A(X)$ : “ $X \leq 0$ ” и  $B(X)$ : “ $X^2 = 4$ ”.

Найти а)  $\overline{A(x)}$ , б)  $\overline{B(x)}$ , в)  $A(x) \& B(x)$ , г)  $A(x) \vee B(x)$ , д)  $A(x) \rightarrow B(x)$ ,

2. Задайте неравенство, при подстановке в которое пяти значений переменной  $x$  получится истинное высказывание.

3. Задайте неравенство, при подстановке в которое пяти значений переменной  $x$  получится ложное высказывание.



4. Изобразите на координатной прямой или координатной плоскости множества истинности предикатов:

- А)  $(x > 2) \& (x < 2)$ ;
- Б)  $(x > 2) \vee (x < 2)$ ;
- В)  $(x \geq -3) \& (x \leq 0)$ ;
- Г)  $(x \geq 4) \vee (x \leq 7)$ ;
- Д)  $(x \geq 5) \rightarrow (x \leq 7)$ .

5. Задайте множество так, чтобы на нем следующие предикаты равносильны: А) « $x$  кратно 3», « $x$  кратно 7»; Б) « $x^2 - x - 2 = 0$ », « $x^3 + 1 = 0$ »;
- В) « $x$  – простое число», « $x$  – четное число»;
  - Г) «диагонали в четырехугольнике  $x$  равны», «четырёхугольник  $x$  – параллелограмм»;
  - Д) « $x$  – куб», « $x$  – параллелепипед»;
  - Е) « $x$  – цилиндр», « $x$  – конус»

### Практическая работа

**по теме:** «Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов». ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09

1. Найдите область определения и область значения бинарных отношений:

а)  $R = \{(3,1), (4,4), (8,3), (8,7), (9,1), (9,4)\}$ ;

б)  $R = \{(1,1), (1,4), (2,1), (3,7), (6,1), (7,4)\}$ ;

в)  $R = \{(2,1), (5,1), (6,3), (5,7), (7,1), (9,5)\}$ ;

г)  $R = \{(2,3), (2,4), (3,3), (3,7), (6,7), (7,4)\}$ .

2. Пусть даны два множества  $A = \{2; 3; 5; 7\}$  и  $B = \{2; 3; 6\}$ . Отношение задано следующим образом  $R = \{(x; y) \in A \times B \mid x > y\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

3. Пусть даны два множества  $A = \{0; 2; 4; 6\}$  и  $B = \{1; 3; 5; 7\}$ . Отношение задано следующим образом  $R = \{(x; y) \in A \times B \mid y = x + 1\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

4. Пусть даны два множества  $A = \{1; 3; 5; 7\}$  и  $B = \{1; 3; 4\}$ . Отношение задано следующим образом  $R = \{(x; y) \in A \times B \mid x + y > 5\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

5. Пусть даны два множества  $A = \{0; 2; 3; 4\}$  и  $B = \{1; 3; 5; 7\}$ . Отношение задано следующим образом  $R = \{(x; y) \in A \times B \mid y + x = 5\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

6. Даны матрицы отношений, начертить по ним ориентированный граф:

	a	b	c
1	1	0	1
2	1	0	1
3	0	1	1
4	1	0	0

А)

	a	b	c
1	1	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0

Б)

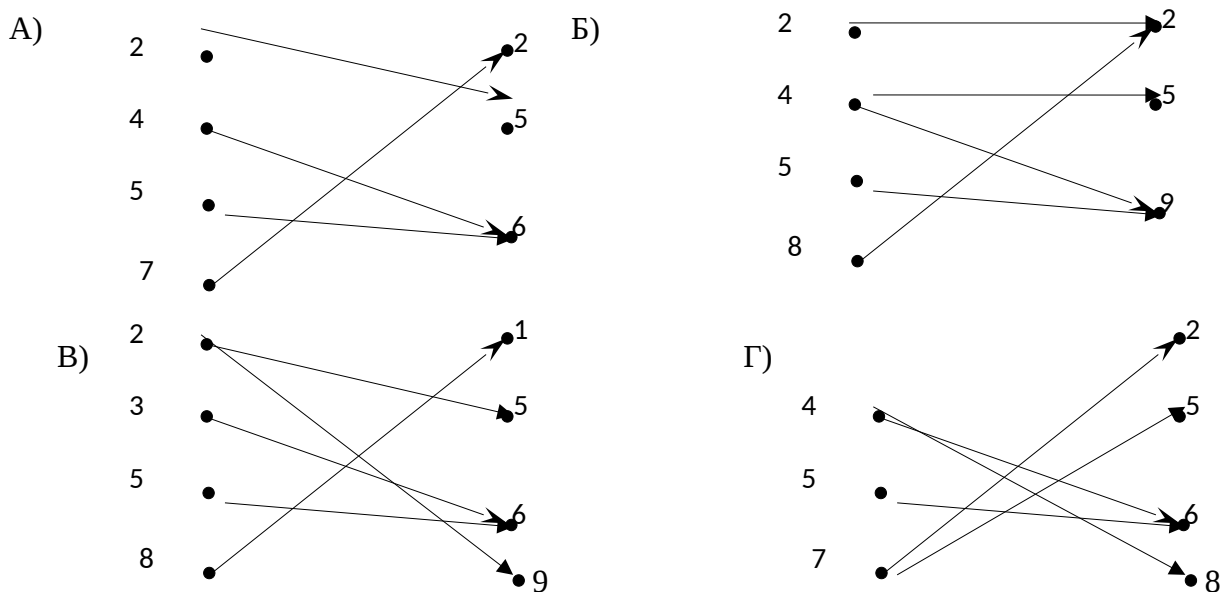
	a	b	c	d
1	1	0	0	1
2	1	0	0	1
3	0	1	0	1
4	1	0	1	0

В)

	a	b	c
1	1	0	1
2	0	0	1
3	0	1	1
4	1	0	0
5	0	1	0

Г)

7. Дан ориентированный граф, задать по нему матрицу отношений:

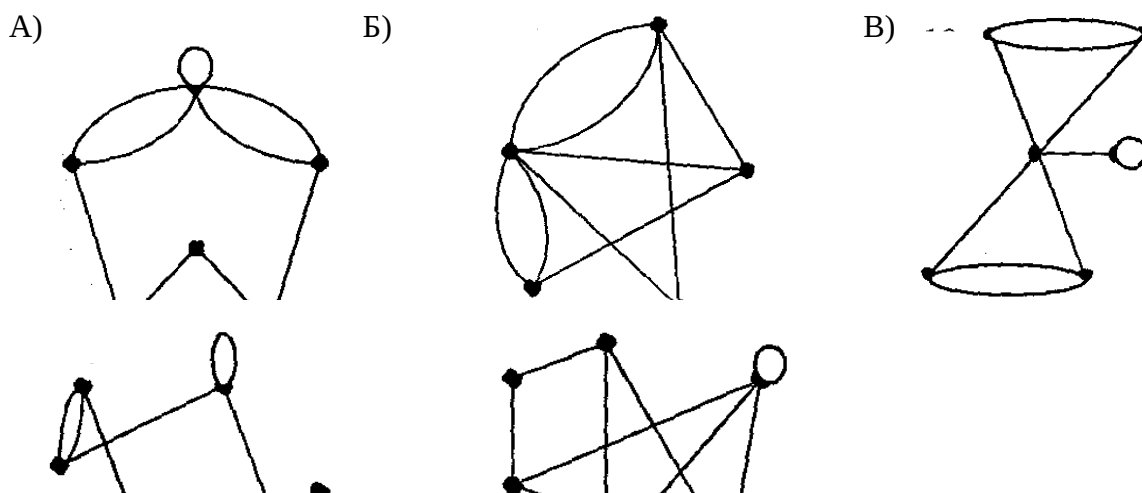


8. Дано множество  $A = \{1, 2, 4, 5, 7, 8\}$ . Выпишите упорядоченные пары чисел, принадлежащие следующим бинарным отношениям:

- а)  $R = \{(x; y) : x - \text{делитель } y\}$  (то есть  $y$  делится нацело на  $x$ );
- б)  $R = \{(x; y) : y - \text{делитель } x\}$ ;
- в)  $R = \{(x; y) : x - y > 0\}$ ;
- г)  $R = \{(x; y) : x - y < 0\}$ ;
- д)  $R = \{(x; y) : x * y - \text{простое число}\}$ .

9. Даны 2 множества целых чисел на отрезке  $[2; 9]$  и  $[1; 7]$ . Выпишите упорядоченные пары чисел, принадлежащие следующим бинарным отношениям  $U = \{(x; y) : x + y = 9\}$ ,  $V = \{(x; y) : x - y = 1\}$ ,  $S = \{(x; y) : x * y = \text{чётное число}\}$ ,  $C = \{(x; y) : x * y = \text{нечётное число}\}$

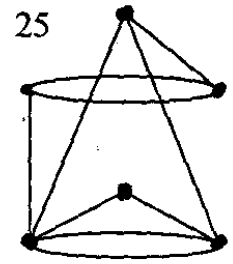
10. Задайте  $n$ -графы матрицами смежности и инцидентности:



Г)

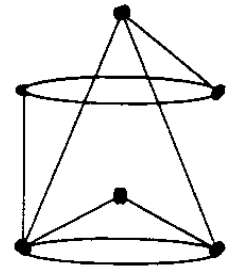
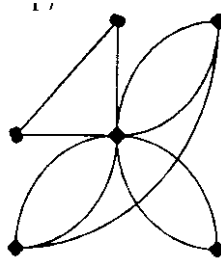
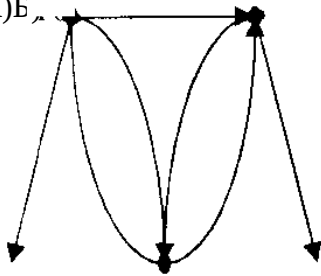
Д)

Е)



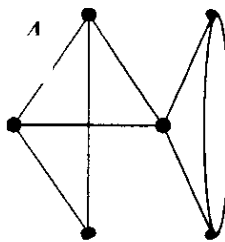
11. Найдите степени вершин графов. Сделайте проверку.

А)Б,

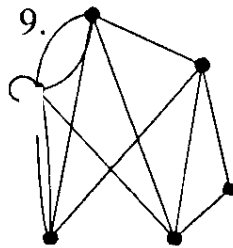


12. Определите существуют ли в графе Эйлеров и Гамильтонов циклы:

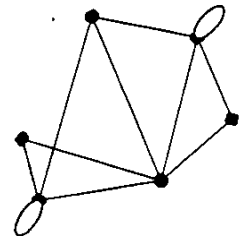
А)



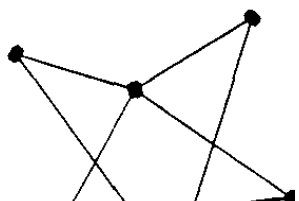
Б)



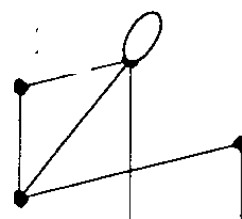
В)



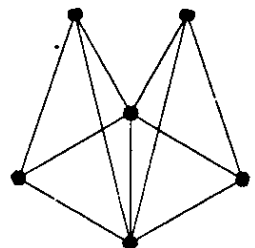
Г)



Д)



Е)



## Практическая работа

**по теме:** «Работа машины Тьюринга». ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09

1. Какую функцию вычисляет машина Т со следующей программой:

$q_{10} \rightarrow q_{20}R$ ,

$q_{11} \rightarrow q_{01}$ ,

$q_{20} \rightarrow q_{01}$ ,

$q_{21} \rightarrow q_{21}R$  ?

2. Построить машину Тьюринга (представить программу в виде таблицы и в форме диаграммы) для решения следующей задачи: Прибавить 1 к целому неотрицательному числу (вычислить функцию  $F(x) = x + 1$ ). Рассмотреть задачу для машины Тьюринга с алфавитами:

а)  $A = \{0, 1, e\}$  (операции выполняются в двоичной системе);

б)  $A = \{1, e\}$  (строка «...e1e...» соответствует  $x = 0$ , в записи любого другого целого числа  $x > 0$  количество единиц равно  $x + 1$ ).

3. Какую функцию вычисляет машина Тьюринга с программой, представленной таблицей, приведенной ниже, если на ленте записано подряд  $x + 1$  единиц, а слева и справа от них – символы  $e$ . Маркер находится против левой единицы. Таблица имеет вид:

	<b><math>q_1</math></b>	<b><math>q_2</math></b>	<b><math>q_3</math></b>	<b><math>q_4</math></b>	<b><math>q_5</math></b>	<b><math>q_6</math></b>
<b><math>e</math></b>	$e q_1 S$	$e q_3 S$		$1 q_3 S$	$1 q_3 S$	$1 q_3 S$
<b>1</b>	$e q_2 R$	$e q_6 R$		$1 q_5 S$	$1 q_4 R$	$1 q_3 S$

4. Какую функцию вычисляет машина Тьюринга с программой, представленной таблицей, если на ленте записано подряд  $x + 1$  единиц, а слева и справа от них – символы  $e$ . Маркер находится против левой единицы. Таблица имеет вид:

	<b><math>q_1</math></b>	<b><math>q_2</math></b>	<b><math>q_3</math></b>	<b><math>q_4</math></b>	<b><math>q_5</math></b>

e	e q1 S	e q4 S	1 q4 R	1 q5 R	
1	e q2 R	e q3 R	1 q3 R		

### Критерии оценки выполнения практических заданий:

- «5» – все задания выполнены правильно;
- «4» – наблюдались неточности при выполнении работы;
- «3» – наблюдались ошибки при выполнении работы;
- «2» – работа выполнена менее 50 %.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Омарова М. М.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФИЛИАЛ СПБГЭУ В Г. КИЗЛЯРЕ)**

### Контрольные работы

по дисциплине ОП 02. Дискретная математика

**Тема. Основы математической логики. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09**

#### Вариант 1

1. Какие из данных высказываний являются истинными?
  - а) 29-простое число.
  - б) Земля - плоская.
  - в) 2-простое чётное число.
  - г) 2-простое нечётное число.
  - д) на ноль делить нельзя.
2. Какие из этих предложений являются высказываниями?
  - а)  $x+y=2$ ;
  - б)  $2+2=4$ ;
  - в)  $x+2=5$ ;
  - г)  $13*13=170$ ;
  - д) число 145-двузначное.
3. Запишите следующие высказывания в виде логического выражения:
  - а) « $(5+5=10 \text{ и } 6+6=12)$  или  $(5+5=10 \text{ и } 6+6=12)$ »;
  - б) Если сумма цифр числа делится на 9, то число делится на 3 и на 9.
4. Составьте таблицы истинности логических выражений:
  - а)  $A \vee \bar{B} \wedge (\overline{A \vee B})$ ;
  - б)  $(A \rightarrow C) \leftrightarrow (\bar{B} \rightarrow \bar{A})$ .
5. Нарисуйте логическую схему для следующего выражения:
 
$$A \wedge \{ \bar{B} \vee B \wedge C \}$$
6. Упростите логическое выражение:  $X \vee \bar{Y} \vee \overline{X \wedge \bar{Y}}$ .
7. Вычислите значение логического выражения, если известно, что

$$A=0, B=1, C=1$$

- а)  $A \rightarrow \bar{B} \wedge (\overline{A \wedge B})$ ;  
 б)  $\bar{A} \& B \leftrightarrow B \& C$ ;  
 в)  $(\bar{A} \rightarrow \bar{B}) \wedge B \& C$ .

8. По таблице истинности определите значение логической функции:

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
1	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

### Вариант 2

1. Какие из данных высказываний являются ложными?

- а) 27-простое число.  
 б) Земля-плоская.  
 в) 2-простое чётное число.  
 г) 2-простое нечётное число.  
 д) на ноль делить нельзя.

2. Какие из этих предложений не являются высказываниями?

- а)  $x+y=2$ ;  
 б)  $2+2=4$ ;  
 в)  $x+2=5$ ;  
 г)  $13*13=170$ ;  
 д) число 145-двузначное.

3. Запишите следующие высказывания в виде логического выражения:

- а) « $(5 > 0)$  или  $(6 < 0)$  и  $(50)$  или  $(60)$ »;  
 б) Неверно, что если число делится на три, то оно нечетное.

4. Составьте таблицу истинности логического выражения:

- а)  $\bar{A} \vee B \& (\overline{A \wedge B})$ ;      б)  $(A \vee C \rightarrow \bar{B}) \leftrightarrow (C \rightarrow \bar{A})$ .

5. Нарисуйте логическую схему для следующего выражения:

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

6. Упростите логическое выражение:

$$(X \vee Z) \wedge (X \vee \bar{Z}) \wedge \bar{Y}.$$

7. Вычислите значение логического выражения, если известно, что

$$A=1, B=1, C=0$$

- а)  $A \rightarrow B \& (\overline{A \vee B})$ ;  
 б)  $A \& B \leftrightarrow B \& \bar{C}$ ;  
 в)  $(A \rightarrow B) \wedge B \vee C$ .

8. По таблице истинности определите значение логической функции:

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1

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

**Тема. Элементы теории множеств. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09**

**Задание 1.** Сколько элементов в множестве  $\{1, \{1\}, 2, \{1, \{2, 3\}\}, \emptyset\}$ ?

**Задание 2.** Перечислите элементы следующих множеств:  $A = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ и } 10 \leq x \leq 17\}$ ;  $C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ и } 6x^2 + x - 1 = 0\}$ ;  $B = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ и } x^2 < 24\}$ ;  $D = \{x \mid x \in \mathbb{R} \text{ и } 6x^2 + x - 1 = 0\}$ .

**Задание 3.** Даны три множества  $A = \{0, 1\}$ ,  $B = \{\{0, 1\}, 2, 3\}$ . Верно ли, что:  $A \subset B$ ,  $B \subset C$ , но  $A \not\subset C$ ?

**Задание 4.** Пусть  $A_1$  – множество четных натуральных чисел;  $A_2$  – множество, состоящее из числа 10 и всех нечетных натуральных чисел, не делящихся на 5;  $A_3$  – множество натуральных чисел, делящихся на 5. Найдите:  $A_1 \cup A_2 \cup A_3$ .

**Задание 5.** Пусть  $A = \{x \mid x \text{ – целое четное число и } 1 \leq x \leq 12\}$ ;  $B = \{x \mid x \text{ – целое число, кратное } 3 \text{ и } 1 \leq x \leq 12\}$ . Убедитесь, что  $A \cap B = A \cup B$ .

**Задание**

**6.** Дано два множества  $A = \{x, y\}$  и  $B = \{1, 2, 3\}$ . Найдите декартовы произведения:  $A \times B$ ,  $B \times A$ ,  $B \times B$ ,  $A \times A$ ,  $B \times A \times B$ ,  $A \times B \times A$ .

**Задание 7.** Изобразите на плоскости декартовы произведения множеств:  $A \times B$ ,  $B \times A$ ,  $B \times B$ . а)  $A = \{x \mid x \in [0; 1]\}$ ;  $B = \{y \mid y \in (-1; 1)\}$ ;

б)  $A = \{x \mid x \in \mathbb{R} \text{ и } x^2 > 1\}$ ;  $B = \{y \mid y \in \mathbb{R} \text{ и } y \in [1; +\infty)\}$ .

**Задание 8.** Постройте множество  $A^2$ , если: а)  $A = \{0, 1\}$ ;

б)  $A = \{x, y, z\}$ ;

с)  $A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$ ; д)  $A = \{1, 3, 5, 7\}$ ; е)  $A = \{\text{день, ночь}\}$ ; ф)  $A = \{a, b, c, d\}$

**Тема. Логика предикатов. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09**

### Вариант 1

**1.** Выберите предложение, которое является предикатом:

- а) Делайте зарядку.
- б)  $x + y = 5$ .
- в) Париж – столица Англии.

г) Здравствуйте!

2. Выберите одноместный предикат:

а)  $x + y = 5$ ;

б)  $2 * 2 = 4$ ;

в)  $y + 2 = 5$ ;

г)  $13 * 13 = 169$ .

3. Найдите область истинности предиката:  $(x-1)(x+2)(x^2 - 4x + 4) = 0$

4. Изобразите на координатной плоскости область истинности предиката:

$$5x + 4y = 20$$

$\exists x: P(x)$  5. Пусть  $X$  – треугольник,  $P(X)$  – равносторонний. Записать с помощью кванторов, предложение: «Найдется равносторонний треугольник»

6. Записать словами выражение \_\_\_\_\_, если  $X$  – вектор,  $P(X)$  – быть единичным.

7. Выберите общеутвердительное суждение:

а) Никакой треугольник не является окружностью;

б) Все прямоугольники – параллелограммы;

в) Некоторые простые числа четны;

г) Некоторые функции — непериодические.

### Вариант 2

1. Выберите предложение, которое является предикатом:

а)  $5 + 5 = 12$ .

б)  $x + 2y = 5x$ .

в) Следуйте за мной.

г) Здравствуйте!

2. Выберите одноместный предикат:

а)  $x + y = 5$ ;

б)  $2 * x = 4$ ;

в)  $y + 2x = 5$ ;

г)  $13 * 13 = 169$ .

3. Найдите область истинности предиката:  $(x + 4)(x + 6)(x^2 - 6x + 9) = 0$

4. Изобразите на координатной плоскости область истинности предиката:

$$2x + 3y = 12.$$

$\forall x: \overline{P(x)}$  5. Пусть  $X$  – вектор,  $P(X)$  – единичный. Записать с помощью кванторов, предложение: «Существуют не единичные вектора»

6. Записать словами выражение \_\_\_\_\_, если  $X$  – конус,  $P(X)$  – быть усеченным.

7. Выберите общеотрицательное суждение:

а) Никакой треугольник не является окружностью;

б) Все прямоугольники – параллелограммы;

в) Некоторые простые числа четны;

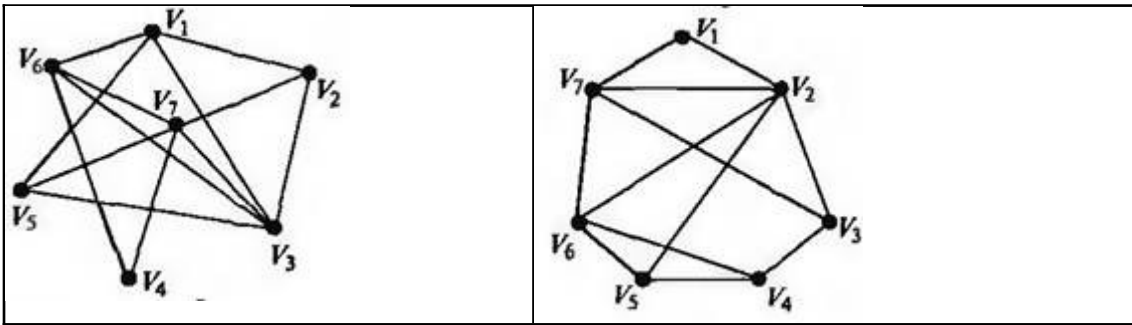
г) Некоторые функции — непериодические.

### Тема. Основы теории графов. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09

1. Граф  $G$  задан диаграммой:

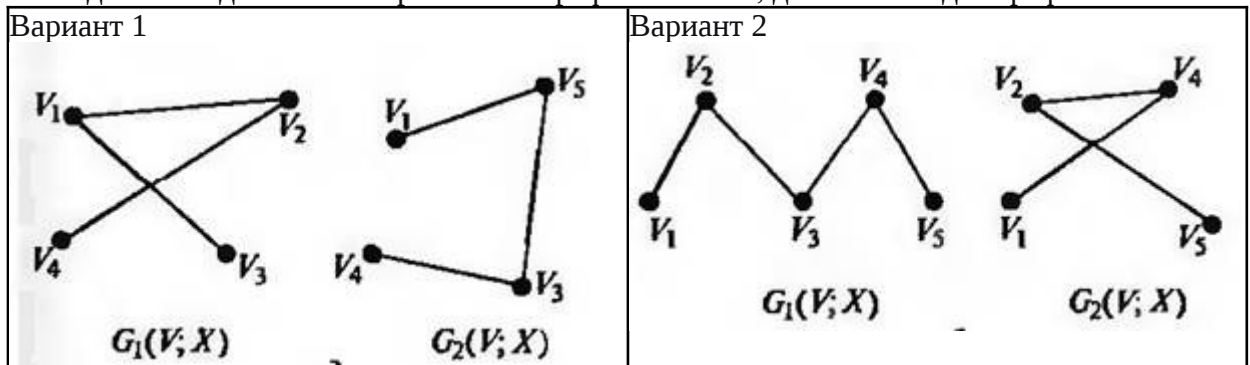
Вариант 1	Вариант 2
-----------	-----------





- 1) укажите степени вершин графа;
- 2) найдите длину пути из вершины  $V_2$  в вершину  $V_5$ ,
- 3) составьте маршрут длины 5, цепь и простую цепь, соединяющие вершину  $V_2$  и вершину  $V_5$ .
- 4) Постройте простой цикл, содержащий вершину  $V_4$ .

2. Найдите объединение и пересечение графов  $G_1$  и  $G_2$ , дополнение для графа  $G_1$



- Как называется вершина графа, имеющая степень, равную нулю?  
 Как называется вершина графа, имеющая степень, равную единице?  
 Как называется ребро графа, начало и конец которого совпадают?  
 Как называется граф без петель и кратных ребер, любые две различные вершины которого соединены одним и только одним ребром?

### Критерии оценки:

#### «отлично»

Студент обнаруживает усвоение всего объема программного материала, не допускает ошибок при записи ответа, работа, выполнена полностью без ошибок и недочетов.

#### «хорошо»

Студент обнаруживает знание материала, не допускает серьезных ошибок при записи ответа, при наличии в работе не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

#### «удовлетворительно»

Студент обнаруживает освоение основного материала на 70-80%, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

#### «неудовлетворительно»

У студента имеются определенные представления об изученном материале, но большая часть программного материала им не усвоена; ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Омарова М. М.

### 3. СПЕЦИФИКАЦИИ И ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 3.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет предназначен для промежуточной аттестации и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины ОП 02. «Дискретная математика» основной профессиональной образовательной программы 09.02.08 «Интеллектуальные интегрированные системы»

**3.2. Контингент аттестуемых:** студенты 2 курса (на базе основного общего образования), студенты 1 курса (на базе среднего образования).

### 3.3. Форма и условия аттестации:

Аттестация проводится в форме дифференцированного зачета в конце 4 семестра при положительных результатах текущего контроля.

### 3.4. Время выполнения:

подготовка 5 минут;  
выполнение 80 минут;  
оформление и сдача 5 минут;  
всего 90 минут.

### 3.5. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФИЛИАЛ СПБГЭУ В Г. КИЗЛЯРЕ)**

#### Вопросы

для подготовки к дифференцированному зачету по дисциплине «Дискретная математика»

1. Простые и сложные высказывания. Основные логические операции. Составление таблицы истинности для сложных высказываний. равнозначные, тождественно истинные и тождественно ложные высказывания.
2. Тождественные преобразования булевых функций
3. Основные тождества алгебры логики. Упрощение формул.
4. Умозаключения. Проверка логической корректности умозаключений по таблице истинности и с помощью равносильных преобразований.
5. Булевы функции. Основные булевы функции и их таблицы значений.
6. Способы задания булевых функций.
7. Совершенные нормальные формы. Алгоритм построения СДНФ и СКНФ. Получение следствий с помощью СДНФ и СКНФ.
8. Двойственные и самодвойственные булевы функции.
9. Сумма по модулю. Многочлен Жегалкина. Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина.
10. Основные классы булевых функций.
11. Функционально полные системы булевых функций. Теорема Поста.
12. Общие понятия теории.
13. Способы задания множеств.
14. Основные операции над множествами и их свойства.
15. Мощность множеств.
16. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
17. Декартово произведение множеств.
18. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.

19. Понятие предиката.
20. Логические операции над предикатами.
21. Кванторы существования и общности.
22. Построение отрицаний предикатам, содержащим кванторные операции.
23. Основные понятия теории графов.
24. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
25. Способы задания графов.
26. Матрицы смежности и инцидентий для графа.
27. Эйлеровы графы.
28. Гамильтоновы графы.
29. Деревья.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ .ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09

##### 1. Определить, равнозначны или нет высказывания

*Если студент готовился к экзамену, он экзамен сдаст.*

*Если студент не сдаст экзамен, то он к экзамену не готовился.*

*Если студент готовился к экзамену, он экзамен сдаст.*

*Если студент не готовился к экзамену, то он экзамен не сдаст.*

*Н*

*верно, что каждый студент нашей группы тупил или не тупил. Каждый студент нашей группы не тупил и не не тупил.*

*Н*

*верно, что каждый студент нашей группы тупил или не тупил. Каждый студент нашей группы не тупил и не не тупил.*

*Если студент готовился к экзамену, он экзамен сдаст.*

*Если студент не сдаст экзамен, то он к экзамену не готовился.*

##### 2. Составить для высказывания таблицу истинности.

$$((A \vee B) \rightarrow B) \vee (A \wedge B) \vee A$$

$$((A \wedge B) \leftrightarrow (A \vee B)) \rightarrow (A \vee B)$$

$$((A \wedge B) \rightarrow (B \vee A)) \leftrightarrow (A \wedge B)$$

$$(A \rightarrow (B \rightarrow (A \wedge B))) \vee B$$

$$((A \wedge B) \rightarrow (B \leftrightarrow A)) \vee (B \wedge A)$$

##### 3. Решить с помощью таблицы истинности логическую задачу.

Во время экзамена преподаватель обнаружил, что троестудентов–

Алф

еров, Васильев и Сорокин списывают, причем шпаргалка у них одна троих. На вопрос преподавателя, чья это интеллектуальная собственность они дали следующие ответы:

Алферов: «Шпаргалка не моя, а Васильева».

Васильев:

«Если эта шпаргалка не Алферова, то ее принес Сорокин». Сорокин: «Эта моя шпаргалка, а Васильева».

Чья шпаргалка – Алферова, Васильева, Сорокина или списаниями поделился с ними кто-то, если все трое сказали неправду?

Трое студентов–

А

лферов, Васильев, Сорокин были уличены на лекции в распивании спиртных напитков, в частности, пива. На вопрос, кто принес пиво на занятия, они ответили так:

Алферов:

«Пивопринесли Васильев, или Сорокин». Васильев: «Если это Сорокин, то я не виноват». Сорокин: «Пиво принес Алферов, а не Васильев».

Чье пиво ребята распивали на лекции – Алферова, Васильева, Сорокина или их угостила кто-то еще, если правда сказал только один из них?

Вов

ремя лекции в аудитории раздался звонок мобильного телефона. Возмущенный преподаватель устроил разгромное выступление –

А

лферову, Васильеву и Сорокину. На вопрос преподавателя, кто забыл отключить телефон, студенты ответили:

Алферов: «Это не у меня, а у Васильева мобильник зазвенел». Васильев: «Если это мой телефон, то Алферов не виноват». Сорокин: «Если это телефон Алферова, то здесь ни при чем».

Кто крайний, если все трое сказали правду – кто-то из них, или преподаватель ошибся и провинился совершенно другой студент.

Преподаватель обнаружил, что у троих студентов –

Алферова, Васи

льева и Сорокина исправлены в журнале отметки за контрольную работу. На вопрос, кто это сделал, студенты ответили так:

Алферов: «Это Васильев или Сорокин». Васильев: «Это не я, а Сорокин».

Сорокин: «Если Алферов не виноват, то это сделал Васильев».

Кто исправил отметки в журнале –

А

лферов, Васильев, Сорокин или неизвестный доброжелатель, если правда сказал только один из них?

П

реподаватель выдал студентам проверенные контрольные работы и услышал громко и отчетливо произнесенное цензурное слово. Подняв троих подозреваемых –

Алферова, Васи

льева и Сорокина, преподаватель поинтересовался, кого же это так удивил результат контрольной. Ответы студентов:

Алферов: «Это Васильев или Сорокин». Васильев: «Это не я, а Алферов».

Сорокин: «Если это Алферов, то это не я».

Кто не сдержал эмоции –

Алферов, Васильев, Сорокин или никто из них не виноват, если все трое сказали неправду?

#### 4. Получить из формулы следствия, содержащие только указанные переменные.

$(C \rightarrow A) \wedge (A \vee B)$  - переменные  $A$  и  $C$

$(A \wedge B) \leftrightarrow (C \rightarrow A)$  - переменные  $B$  и  $C$

$(A \leftrightarrow B) \rightarrow (A \vee C)$  - переменные  $A$  и  $B$

$(A \rightarrow B) \leftrightarrow (A \vee C)$  - переменные  $B$  и

$(A \rightarrow C) \vee (B \wedge C)$  - переменные  $A$  и  $C$

5.

**Проверить логическую корректность умозаключения при помощи равносильных преобразований.**

*Студент сдаст экзамен тогда и только тогда, когда выучит все определения. Студент не сдал экзамен. Следовательно, он не выучил все определения.*

Этот студент – из группы 31-АТ или 31-ЭР. Он в списках группы 31-ЭР. Следовательно, он не из группы 31-АТ.

Этот студент – из группы 31-АТ или 31-ЭР. В списках группы 31-ЭР негнет. Следовательно, он из группы 31-АТ.

Если студента есть конспект, он даст зачет. Студент зачет не дал. Следовательно, у него конспекта не было.

Если студент

и присутствовал на всех занятиях, экзамен он даст. Студент пропускал занятия. Следовательно, он не даст экзамен.

**6. Упростить формулу при помощи равносильных преобразований.**

$$\begin{aligned} & (A \vee B) \wedge (A \rightarrow B) \wedge (A \vee B) \\ & ((A \wedge B) \leftrightarrow (A \wedge B)) \wedge (A \vee B) \\ & ((A \rightarrow (B \rightarrow (A \wedge B))) \leftrightarrow (A \vee B)) \\ & ((A \wedge B) \leftrightarrow (A \wedge B)) \rightarrow (A \wedge B) \\ & ((A \rightarrow B) \leftrightarrow (A \rightarrow B)) \wedge (A \vee B) \end{aligned}$$

**7. По таблице истинности получить наиболее простую формулу, соответствующую этой таблице.**

A	B	C	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
1	1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	0	1
0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1

**8. Записать по таблице значений наиболее простую формулу, задающую булеву функцию.**

x	y	z	f <sub>1</sub> (x,y,z)	f <sub>2</sub> (x,y,z)	f <sub>3</sub> (x,y,z)	f <sub>4</sub> (x,y,z)	f <sub>5</sub> (x,y,z)

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

9. Выполнить действия над множествами, заданными перечислением.

(  
 $-1, 0, 1, 2, 3 \Delta -2, -1, 0, 1, 2$ )  $\cup -1, 1(-1, 0, 1$   
 $, 2, 3 \cup -2, -1, 0, 1, 2)$ )

(  
 $-1, 0, 1, 2, 3 \cap -2, -1, 0, 1, 2$ )  $\Delta -1, 1(-$   
 $-1, 0, 1, 2, 3 \cup -2, -1, 0, 1, 2)$ )  $\Delta -1, 1$

10. Д

анымножества  $A = \{x/x \in [-5; 4]$ ,  $B = \{x/x \in 1; 5]$  и  $C = \{x/x \in [4; 9]$ . Найтмножество:

(  
 $A \Delta A \cup (A \cap C)$  11. Данымножества  $A = (x, y)/$

$y \geq 0$ ,  $B = (x, y)/x \leq 0$  и  $C = (x, y)/y \geq x$ . Найтмножество:

(  
 $A \cup B$ ) 12. Изобразить круговыми схемами Эйлера результат выполнения действий над множествами:  $A(B \cup C)$

### Критерии оценки: дифференцированный зачет

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов дифференцированного зачета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на дифференцированный зачет тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на дифференцированный зачет вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### 4. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Адаптированные оценочные материалы содержатся в адаптированной ОПОП. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов позволяет своевременно выявить затруднения и отставание и внести коррективы в учебную деятельность. Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.).

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа. Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в устной форме. Для обучающихся с нарушениями слуха предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в письменной форме.

Таблица 4.1. - Категории обучающихся с ОВЗ, способы восприятия ими информации и методы их обучения.

Категории обучающихся по нозологиям		Методы обучения
с нарушениями зрения	Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой	<i>Аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания. Могут использоваться при условии, что визуальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями зрения:
	Слабовидящие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	<i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания; аудио-визуальные, основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятия.
С нарушениями слуха	Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательный	<i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания. Могут использоваться при условии, что аудиальная информация будет адаптирована для

	Слабослышащие. Способ восприятия информации: зрительно-осознательно-слуховой	лиц с нарушениями слуха: <i>аудио-визуальные</i> , основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятия.
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Способ восприятия информации: зрительно-осознательно-слуховой	- <i>визуально-кинестетические</i> ; - <i>аудио-визуальные</i> ; - <i>аудиально-кинестетические</i> ; - <i>аудио-визуально-кинестетические</i> .

Таблица 4.2. – Способы адаптации образовательных ресурсов.

Условные обозначения:

«+» —образовательный ресурс, не требующий адаптации;

«АФ» — адаптированный формат к особенностям приема-передачи информации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ формат образовательного ресурса, в том числе с использованием специальных технических средств;

«АЭ»— альтернативный эквивалент используемого ресурса

Категории обучающихся по нозологиям		Образовательные ресурсы				
		Электронные				Печатные
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
С нарушениями зрения	Слепые	АФ	АЭ (например, создание материальной модели графического объекта (3Dмодели))	+	АЭ (например, аудио описание)	АЭ (например, печатный материал, выполненный рельефно-точечным шрифтом Л. Брайля)
	Слабовидящие	АФ	АФ	+	АФ	АФ
С нарушениями слуха	Глухие	АФ	+	АЭ (например, текстовое описание, гиперссылки)	+	+
	Слабослышащие	АФ	+	АФ	+	+
С нарушениями опорно-		+	+	+	+	+



Категории обучающихся по нозологиям	Образовательные ресурсы				
	Электронные				Печатные
	мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
двигательного аппарата					

Таблица 4.3. - Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории обучающихся по нозологиям	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>устная проверка</i>: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>- <i>с использованием компьютера и специального ПО</i>: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.</li> </ul>
С нарушениями слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>письменная проверка</i>: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>- <i>с использованием компьютера и специального ПО</i>: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.</li> </ul>
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>письменная проверка, с использованием специальных технических средств</i> (альтернативных средства ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>- <i>устная проверка, с использованием специальных технических средств</i> (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>- <i>с использованием компьютера и специального ПО</i> (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы - предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

#### 4.1. Задания для текущего контроля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

*Текущий контроль и промежуточная аттестация* обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с использованием оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

*Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ* направлен на своевременное выявление затруднений и отставания в обучении и внесения коррективов в учебную деятельность. Возможно осуществление входного контроля для определения его способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

#### 4.2. Задания для промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными

**ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

*Форма промежуточной аттестации* устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

*Промежуточная аттестация*, при необходимости, может проводиться в несколько этапов. Для этого рекомендуется использовать рубежный контроль, который является контрольной точкой по завершению изучения раздела или темы дисциплины, междисциплинарного курса, практик и ее разделов с целью оценивания уровня освоения программного материала. Формы и срок проведения рубежного контроля определяются преподавателем (мастером производственного обучения) с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся.