

Документ подписан простыми электронными подписями
Информация о владельце:
ФИО: Нагиев Рамазан Нагиевич
Должность: Директор
Дата подписания: 09.09.2024
Уникальный программный ключ:
8d9b2d75432cebd5b55675845b1efd5d752286ff

**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.

«10» сентября 2024 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 среднего общего образования)

Год набора: 2024


Кизляр

ОДОБРЕН

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

Протокол № 1 от «04» сентября 2024 г.

Председатель

Кадышева 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 Марьян Магомедовна, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ 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	29
4. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.....	35
Приложение 1.....	39

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:

- 4 семестр - 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.
З1	-основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
З2	-формулы алгебры высказываний;
З3	-методы минимизации алгебраических преобразований;
З4	-основы языка и алгебры предикатов;
З5	-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 умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1 применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
У2 формулировать 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
З1 основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З2 формулы алгебры высказываний; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З3 методы минимизации алгебраических преобразований ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З4 основы языка и алгебры предикатов; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Практическое занятие, контрольная работа, тестирование	Дифференцированный зачет
З5 основные 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
Раздел 1. Основы математической логики							
Тема 1.1 Алгебра высказываний	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17
Тема 1.2. Булевы	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17
Раздел 2. Элементы теории множеств							
Тема 2.1. Основы теории множеств	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17	4 15 17

Раздел 3. Логика предикатов							
Тема 3.1 Предикаты	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17
Раздел 4. Элементы теории графов							
Тема 4.1 Основы теории графов	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов							
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
Раздел 1. Основы математической логики							
Тема 1.1 Алгебра высказываний	25	25	25	25	25	25	25
Тема 1.2. Булевы функции	25	25	25	25	25	25	25
Раздел 2. Элементы теории множеств							
Тема 2.1. Основы теории	25	25	25	25	25	25	25
Раздел 3. Логика предикатов							
Тема 3.1 Предикаты	25	25	25	25	25	25	25
Раздел 4. Элементы теории графов							
Тема 4.1 Основы теории графов	25	25	25	25	25	25	25
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов							
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. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к аттестации.

Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол.стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол- во.экз. в библ.	Электронные ресурсы
Канцедал, С. А. Дискретная математика : учебное пособие / С. А. Канцедал. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 222 с. — (Среднее профессиональное образование).	Основная	-	https://znanium.ru/catalog/product/1843569
Седых, И. Ю., Дискретная математика : учебное пособие / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков. — Москва : КноРус, 2022. — 329 с.	Основная	-	https://book.ru/book/943182
Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 483 с.	Основная	-	https://urait.ru/bcode/518496
Гусева, А. И. Дискретная математика : учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование).	Основная	-	https://znanium.ru/catalog/product/1796823
Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 468 с.	Дополнительная	-	https://urait.ru/bcode/531642
Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,	Дополнительная	-	https://urait.ru/bcode/518502

2.6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников.

Учебная аудитория математических дисциплин (для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации)

оборудован

АРМ преподавателя: Компьютер Intel i5 4460/1Тб/8Гб/монитор Samsung 23" - 1 шт.

Мультимедийный проектор Тип 1 Optoma 400 - 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 5213/20 «14» сентября 2020 г, Microsoft Office Standart (КОНТРАКТ № 5213/20 «14» сентября 2020 г), LibreOffice

Перечень российского ПО:

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс. Договор №3415 от 09.10.2024

Специализированная мебель: Учебная мебель на 33 посадочных мест (столов 16 шт., стульев 33 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1 шт. Специализированная мебель: Учебная мебель на 33 посадочных мест (столов 16 шт., стульев 33 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1 шт.

Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY - www.elibrary.ru
2	Научная электронная библиотека КиберЛенинка - www.cyberleninka.ru
3	Электронная библиотека Grebennikon.ru - www.grebennikon.ru

Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс www.consultant.ru
2	Электронная библиотечная система ВООК.ru - www.book.ru
3	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАИТ - www.urait.ru
4	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) - www.znanium.com
5	Электронная библиотека СПбГЭУ - opac.unecon.ru

2.7. 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 К – «15 составное число»; высказывание Т – «сумма углов треугольника 180° ». Дизъюнкцией этих высказываний ($K \vee T$) является предложение ...
- а) «15 составное число тогда и только тогда, когда сумма углов треугольника 180° ».
- б) «15 составное число и сумма углов треугольника 180° ».
- в) «15 составное число или сумма углов треугольника 180° ».
- г) «Если 15 составное число, то сумма углов треугольника 180° ».
3. Высказывание К – «15 составное число»; высказывание Т – «сумма углов треугольника 180° ». Импликацией этих высказываний ($K \supset T$) является предложение ...
- а) «15 составное число тогда и только тогда, когда сумма углов треугольника 180° ».
- б) «15 составное число и сумма углов треугольника 180° ».
- в) «15 составное число или сумма углов треугольника 180° ».
- г) «Если 15 составное число, то сумма углов треугольника 180° ».
4. Высказывание А – « $\sqrt{2}$ иррациональное число»; высказывание В – «стороны квадрата равны». Эквивалентией этих высказываний ($A \equiv B$) 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 А – « $\sqrt{2}$ иррациональное число»; высказывание В – «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 $\neg(A \vee P) \vee C$ имеет значение истинности ...
- а) его не существует.
- б) ложь.
- в) любое.

г) истина.

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

а)	б)	в)	г)																								
<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	1	0	0	1	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	0	0	0	0	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	1	1	0	0	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	1	1	1	1
A	B																										
1	0																										
0	1																										
A	B																										
0	0																										
0	0																										
A	B																										
1	1																										
0	0																										
A	B																										
1	1																										
1	1																										

Рис. 1

9. Значения истинности высказывания A и высказывания B заданы таблицей Таблица 1

A	B
1	1
1	0
0	1
0	0

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

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

Таблица 2

A	B	C
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 А и В (дизъюнкция, конъюнкция и отрицание) задаются с помощью таблицы истинности (табл. 11):

Таблица 11

A	B	$A \square B$	$A \square B$	\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) ...

<table border="1"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>а)</p>	A	B	C	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	<table border="1"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>б)</p>	A	B	C	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>в)</p>	A	B	C	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>г)</p>	A	B	C	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
A	B	C																																																													
1	1	1																																																													
1	0	1																																																													
0	1	0																																																													
0	0	1																																																													
A	B	C																																																													
1	1	0																																																													
1	0	0																																																													
0	1	1																																																													
0	0	0																																																													
A	B	C																																																													
1	1	1																																																													
1	0	0																																																													
0	1	1																																																													
0	0	0																																																													
A	B	C																																																													
1	1	1																																																													
1	0	0																																																													
0	1	0																																																													
0	0	1																																																													

Рис. 2

Ответы к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
в	в	г	г	а	б	г	в	в	б	б

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 $V = \{0, 1, 2, 3, 5, 9, 27, 38\}$ 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 равносторонних и прямоугольных треугольников – это множество треугольников.....

Продолжите 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 A и множеству B .»:

- 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:

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

б) $B \rightarrow (A \rightarrow B)$;

в) $(A \rightarrow A) \rightarrow A$

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

а) $x \cdot (y \rightarrow z)$

в) $(\overline{A \leftrightarrow B}) \wedge C$

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

г) $(\overline{\overline{X \rightarrow Y}}) \wedge (\overline{\overline{X \rightarrow Z}})$

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

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

б) $(X \wedge Y) \leftrightarrow (Y \vee X)$;

в) $(A \cdot B) \vee C \leftrightarrow (A \vee C) \cdot (B \vee C)$

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

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

В) $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$;

Г) $\overline{X} \& \overline{Y} \vee (X \leftrightarrow Y)$;

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

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

А) $X \& Y \vee Z$;

Б) $(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \& \overline{Y})$;

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

Г) $(\overline{Z} \rightarrow \overline{Y}) \rightarrow ((X \& \overline{Z}) \& Y)$;

Д) $\overline{X \& Y} \rightarrow \overline{X \vee Z}$.

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

А) $(X \vee Y) \& Z$;

Б) $\overline{X \vee Y} \& (X \rightarrow Y \& Z)$;

В) $(X \& Y \rightarrow Z) \leftrightarrow \overline{X}$;

Г) $\overline{X \& Y} \rightarrow \overline{X \vee Y}$;

Д) $\overline{((X \vee Y) \rightarrow \overline{X \vee Y}) \& \overline{Z}}$.

4. Найдите наипростейшую 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) $C = \{a, c, p, k\}$.

Найдите $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$

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

$A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$

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) $Y \cup (X \setminus Z)$;

Ж) $Z \cap X \cap Y$;

Б) $X \setminus (Y \cap Z)$;

З) $Y \cap (X \setminus Z)$;

В) $(X \cap Z) \setminus Y$;

И) $X \cap Y \cup Z$;

Г) $Y \cup (Z \setminus X)$;

К) $Z \cap (Y \setminus X)$;

Д) $X \cap Z \cup Y$;

Л) $Z \cup (X \setminus Y)$;

Е) $Z \cap (X \setminus Y)$;

М) $Y \cup (X \cap Z)$.

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) «Нечетное 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:

А)

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

Б)

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

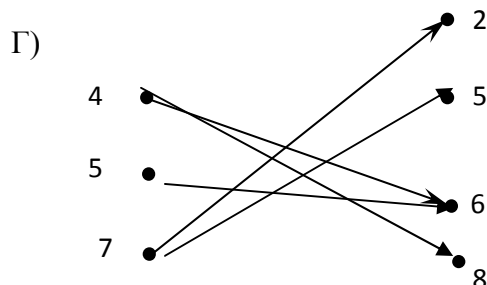
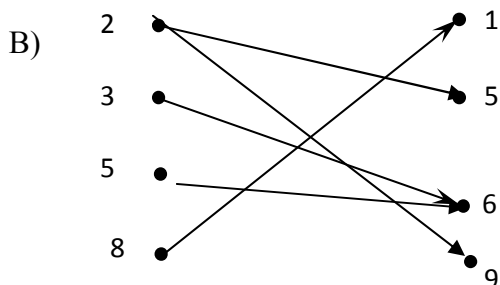
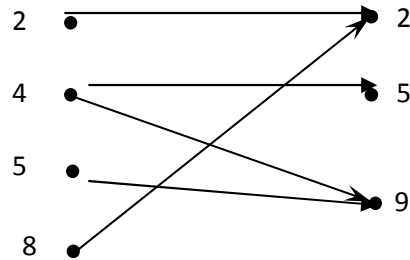
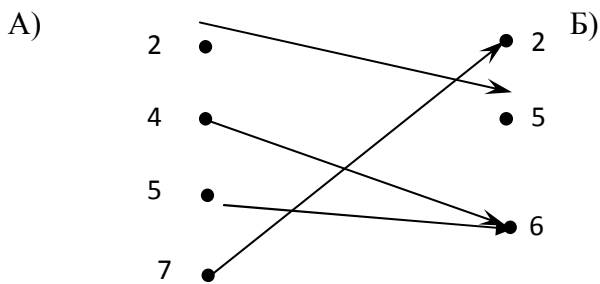
В)

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

Г)

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

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



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

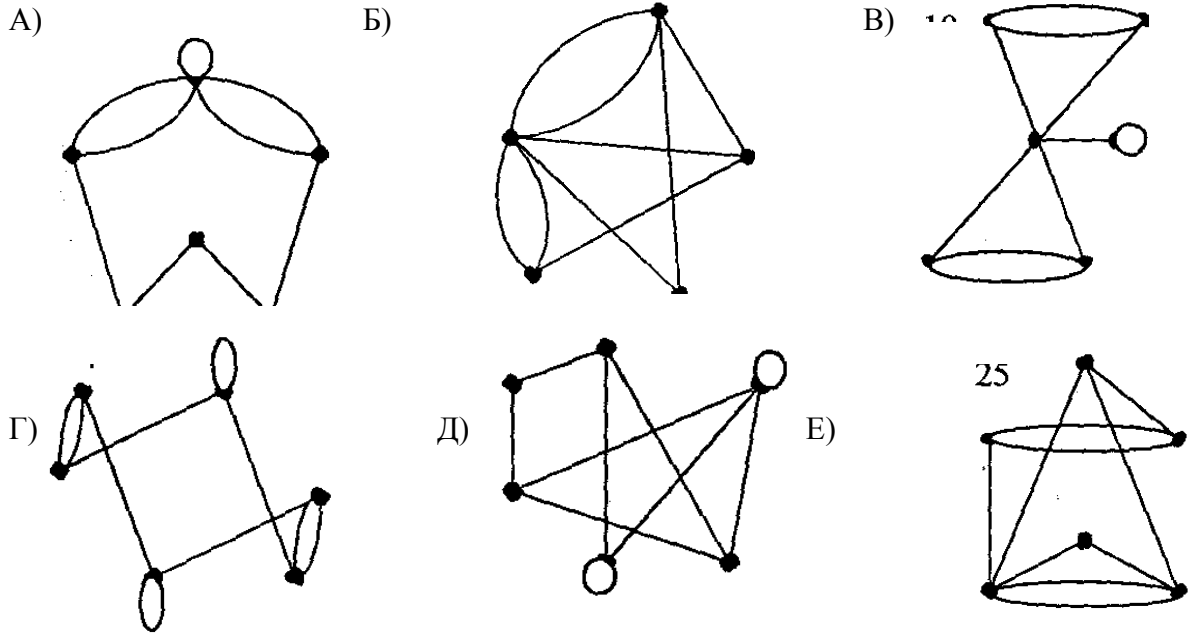
а) $R=\{(x; y) : x \text{ — делитель } y\}$ (то есть y делится нацело на x);

б) $R=\{(x; y) : y \text{ — делитель } x\}$;

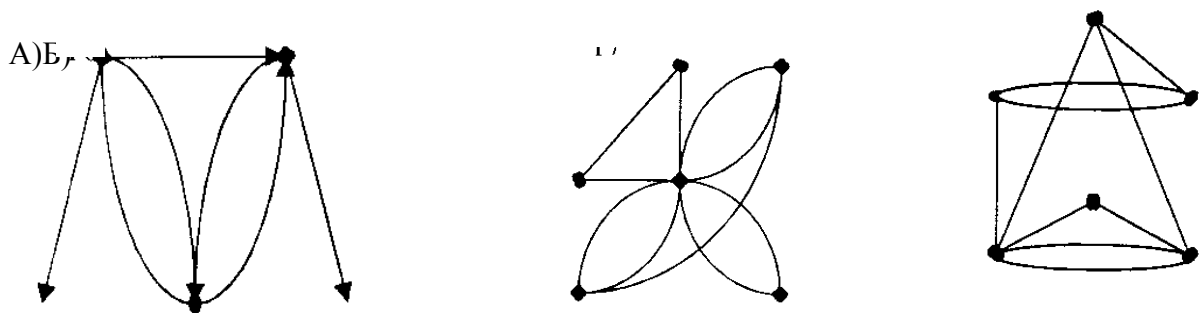
- в) $R = \{(x; y): x - y > 0\}$;
- г) $R = \{(x; y): x - y < 0\}$;
- д) $R = \{(x; y): x * y - \text{простое число}\}$.

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

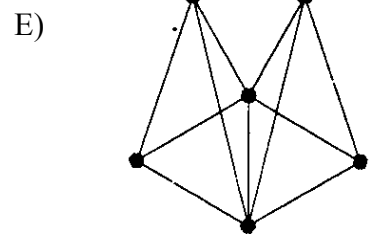
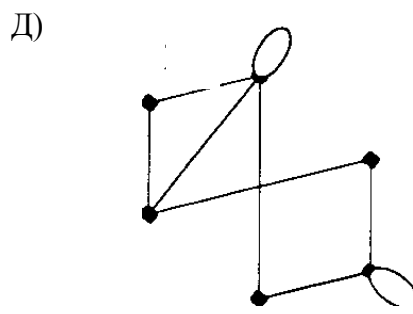
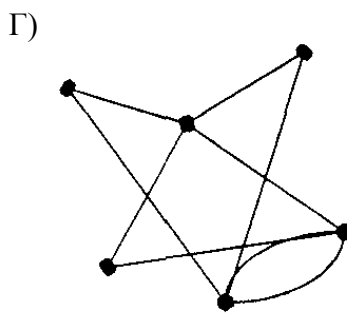
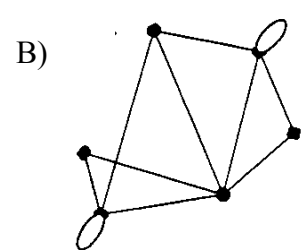
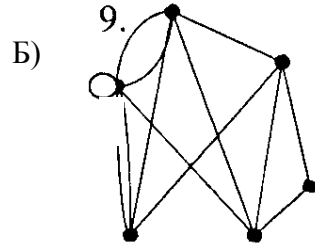
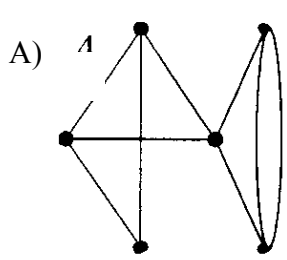
10. Задайте n-графы матрицами смежности и инцидентности:



11. Найдите степени вершин графов. Сделайте проверку.



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



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:

	$q1$	$q2$	$q3$	$q4$	$q5$	$q6$
e	$e q1 S$	$e q3 S$		$1 q3 S$	$1 q3 S$	$1 q3 S$
1	$e q2 R$	$e q6 R$		$1 q5 S$	$1 q4 R$	$1 q3 S$

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:

	$q1$	$q2$	$q3$	$q4$	$q5$
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

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 $(5+5 \neq 10 \text{ и } 6+6 \neq 12)$ »;
 - б) Если сумма цифр числа делится на 9, то число делится на 3 и на 9.
4. Составьте таблицы истинности логических выражений:
 - а) $A \vee \overline{B} \& (\overline{A \vee B})$;
 - б) $(A \rightarrow C) \leftrightarrow (\overline{B} \rightarrow \overline{A})$.
5. Нарисуйте логическую схему для следующего выражения:
$$A \& \overline{B} \vee B \& C$$
6. Упростите логическое выражение: $X \vee Y \vee \overline{\overline{X \& Y}}$.
7. Вычислите значение логического выражения, если известно, что

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

- а) $A \rightarrow \overline{B} \& \overline{(A \& B)}$;
 - б) $\overline{A} \& B \leftrightarrow B \& C$;
 - в) $(\overline{A} \rightarrow \overline{B}) \& B \& C$.
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 $(5 \leq 0$ или $6 \geq 0)$;
- б) Неверно, что если число делится на три, то оно нечетное.

4. Составьте таблицу истинности логического выражения:

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

5. Нарисуйте логическую схему для следующего выражения:

$$\overline{A} \& \overline{B} \vee C \vee A.$$

6. Упростите логическое выражение:

$$(X \vee Z) \& (X \vee \overline{Z}) \& \overline{Y}.$$

7. Вычислите значение логического выражения, если известно, что

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

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

8. По таблице истинности определите значение логической функции:

A	B	C	
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

Задание1. Сколько элементов в множестве $\{1, \{1\}, 2, \{1, \{2, 3\}\}, \emptyset\}$?

Задание2. Перечислите элементы следующих множеств: $A = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ и } 10 \leq x \leq 17\}$; $C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ и } 6x^2 + x - 1 = 0\}$; $B = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ и } x^2 < 24\}$; $D = \{x \mid x \in \mathbb{R} \text{ и } 6x^2 + x - 1 = 0\}$.

Задание3. Даны три множества $A = \{0, 1\}$, $B = \{\{0, 1\}\}$, $C = \{\{\{0, 1\}, 2\}, 3\}$. Верно ли, что: $A \subseteq B$, $B \subseteq C$, но $A \subseteq C$?

Задание4. 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: $A_1 \cap A_2 \cap A_3$.

Задание5. Пусть $A = \{x \mid x \text{ – целое четное число } 1 \leq x \leq 12\}$; $B = \{x \mid x \text{ – целое число, кратное } 3 \text{ и } 1 \leq x \leq 12\}$. Убедитесь, что $A \cap B \subseteq A \cup B$.

Задание6. Дано два множества $A = \{x, y\}$ и $B = \{1, 2, 3\}$. Найдите декартовы произведения: $A \cap B$, $B \cap A$, $B \cup A$, $A \cup A$, $B \cap A \cap B$, $A \cap B \cap A$.

Задание7. Изобразите на плоскости декартовы произведения множеств:

$A \cap B$, $B \cap A$, $B \cup A$. а) $A = \{x \mid x \in [0; 1]\}$; $B = \{y \mid y \in (-1; 1)\}$;

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

Задание8. 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:

$$5x + 4y = 20$$

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

6. Записать словами выражение $\exists x : \overline{P(x)}$, 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:

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

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

6. Записать словами выражение $\forall x : \overline{P(x)}$, если X – конус, $P(X)$ – быть усеченным.

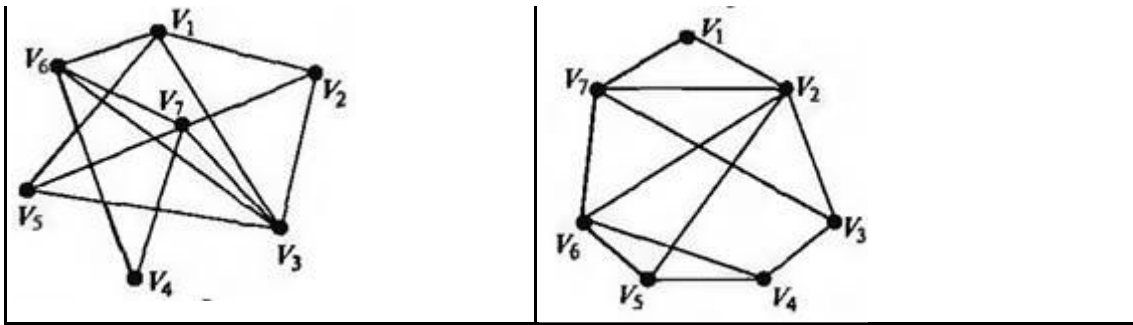
7. Выберите общеотрицательное суждение:

- 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

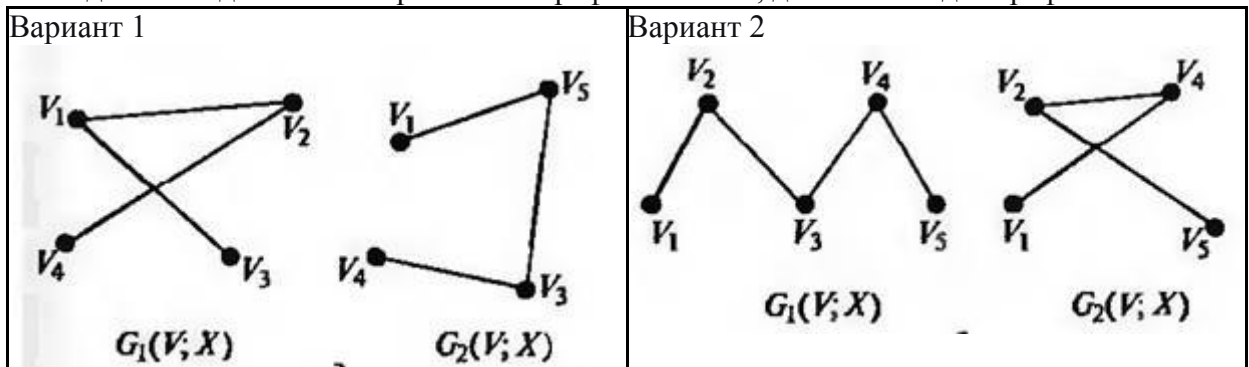
1. Граф G задан диаграммой:

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 $\frac{2}{3}$ 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. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к аттестации.

Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол.стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол- во.экз. в библ.	Электронные ресурсы
Канцедал, С. А. Дискретная математика : учебное пособие / С. А. Канцедал. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 222 с. — (Среднее профессиональное образование).	Основная	-	https://znanium.ru/catalog/product/1843569
Седых, И. Ю., Дискретная математика : учебное пособие / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков. — Москва : КноРус, 2022. — 329 с.	Основная	-	https://book.ru/book/943182
Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 483 с.	Основная	-	https://urait.ru/bcode/518496
Гусева, А. И. Дискретная математика : учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование).	Основная	-	https://znanium.ru/catalog/product/1796823
Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и	Дополнительная	-	https://urait.ru/bcode/531642

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 468 с.			
Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с.	Дополнительная	-	https://urait.ru/bcode/518502

3.6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников.

Учебная аудитория математических дисциплин (для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации)

АРМ преподавателя: Компьютер Intel i5 4460/1Тб/8Гб/монитор Samsung 23" - 1 шт.

Мультимедийный проектор Тип 1 Optomax 400 - 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 5213/20 «14» сентября 2020 г, Microsoft Office Standart (КОНТРАКТ № 5213/20 «14» сентября 2020 г), LibreOffice

Перечень российского ПО:

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс. Договор №3415 от 09.10.2024

Специализированная мебель: Учебная мебель на 33 посадочных мест (столов 16 шт., стульев 33 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1 шт. Специализированная мебель: Учебная мебель на 33 посадочных мест (столов 16 шт., стульев 33 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1 шт.

Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY - www.elibrary.ru
2	Научная электронная библиотека КиберЛенинка - www.cyberleninka.ru
3	Электронная библиотека Grebennikon.ru - www.grebennikon.ru

Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс www.consultant.ru
2	Электронная библиотечная система ВООК.ru - www.book.ru
3	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАИТ - www.urait.ru
4	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) - www.znanium.com
5	Электронная библиотека СПбГЭУ - opac.unecon.ru

3.7 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 к предикатам, содержащим кванторные операции.
 23. Основные понятия теории графов.
 24. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
 25. Способы задания графов.
 26. Матрицы смежности и инцидентности 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 сдал экзамен, то он к экзамену готовился.

Если студент готовился к экзамену, он экзамен сдаст.

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

Неверно, что каждый студент нашей группы тупиленив. Каждый студент нашей группы не тупиленив.

Неверно, что каждый студент нашей группы тупиленив. Каждый студент нашей группы не тупиленив.

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.

$((A \rightarrow B) \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow B) \rightarrow A$

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

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

$(A \rightarrow (B \rightarrow (A \rightarrow B))) \rightarrow B$

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

3. Решить с помощью таблицы истинности логическую задачу.

Во время экзамена преподаватель обнаружил, что трое студентов – Алферов, Васильев и Сорокин списывают, причем шпаргалка у них одна троих. На вопрос преподавателя, чья это интеллектуальная собственность они дали следующие ответы:

Алферов: «Шпаргалка моя, а Васильева».

Васильев: «Если эта шпаргалка Алферова, то ее принес Сорокин».

Сорокин: «Это моя шпаргалка, а Васильева».

Чья шпаргалка – Алферова, Васильева, Сорокина или они поделились знаниями между собой, если все трое сказали неправду?

Трое студентов –

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

Алферов: «Пиво принесли 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?

Во время лекции в аудитории раздался звонок мобильного телефона. Возмущенный преподаватель устроил разностроим подозреваемым –

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

Алферов: «Это не меня, а Васильева мобильник зазвенел».

Васильев: «Если это мой телефон, то Алферов виноват».

Сорокин: «Если это телефон Алферова, то здесь ни причем».

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, Васильева 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 виноват, то это сделал Васильев».

Кто исправил отметки в журнале –

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

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

Алферова, Васильева и Сорокина, преподаватель заинтересовался, 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 же не сдержал эмоции –
 Алферов, Васильев, Сорокин или никто из них не виноват, если в сетевом рассказе не правду?
4. Получить из формулы следствия, содержащие только указанные переменные.

- $(C \sqcup \sqcup A) \sqcup (A \sqcup \sqcup B)$ - переменные A и C
- $(A \sqcup \sqcup B) \leftrightarrow (C \sqcup \sqcup A)$ - переменные B и C
- $(A \leftrightarrow B) \sqcup (A \sqcup C)$ - переменные A и B
- $(A \sqcup \sqcup B) \leftrightarrow (A \sqcup C)$ - переменные B и C
- $(A \sqcup C) \sqcup (B \sqcup C)$ - переменные A и C

5. Проверить логическую корректность умозаключения при помощи равносильных преобразований.

Студент сдал 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 он не записан. Следовательно, он из группы 31-АТ.

Если студент имеет конспект, он сдает зачет. Студент сдал зачет. Следовательно, у него конспект не было.

Если студент присутствовал на всех занятиях, экзамен он сдает. Студент пропустил занятие. Следовательно, он не сдал экзамен.

6. Упростить формулу при помощи равносильных преобразований.

- $(A \sqcup B) \sqcup (A \sqcup \sqcup B) \sqcup (A \sqcup B)$
- $((A \sqcup \sqcup B) \leftrightarrow (A \sqcup \sqcup B)) \sqcup (A \sqcup \sqcup B)$
- $((A \sqcup (B \sqcup (A \sqcup B))) \leftrightarrow (A \sqcup B))$
- $((A \sqcup \sqcup B) \leftrightarrow (A \sqcup \sqcup B)) \sqcup (A \sqcup \sqcup B)$
- $((A \sqcup \sqcup B) \leftrightarrow (A \sqcup \sqcup B)) \sqcup (A \sqcup B)$

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

A	B	C	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5

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	$f_1(x,y,z)$	$f_2(x,y,z)$	$f_3(x,y,z)$	$f_4(x,y,z)$	$f_5(x,y,z)$
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.

- $\square \square 1,0,1,2,3 \Delta \square 2, \square 1,0,1,2 \square \square \square \square \square 1,1$
- $\square \square \square 1,0,1,2,3 \square \square \square 2, \square 1,0,1,2 \square \square$
- $\square \square 1,0,1,2,3 \square \square \square 2, \square 1,0,1,2 \square \square$
- $\Delta \square 1,1 \square \square 1,0,1,2,3 \square \square \square 2, \square 1,0,1,$
- $2 \square \square \Delta \square 1,1$

10. Данны множества $A = \{x/x \in \square \square 5; 4 \square \square\}$, $B = \{x/x \in \square 1; 5 \square \square\}$ и $C = \{x/x \in \square 4; 9 \square \square\}$. Найдите множество: $(A \Delta A \square (A \square C))$

11. Данны множества $A = (x, y)/y \square 0 \square$, $B = (x, y)/x \square 0 \square \square$ и $C = (xy)/y \square \square x \square$. Найдите множество: $(A \square \square B)$

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

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.

Преподаватель _____ Омарова М. М.

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	Методы обучения
--------------------------	-----------------

НОЗОЛОГИЯМ		
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 лиц с нарушениями слуха:
	Слабослышащие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	<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-осязательно-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	Образовательные ресурсы	
	Электронные	Печатные

нозологиям		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-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"> – <i>устная проверка</i>: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – <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.
С нарушениями слуха	<ul style="list-style-type: none"> – <i>письменная проверка</i>: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – <i>с использованием компьютера и специального ПО</i>: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.

С нарушениями опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> – <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.; – <i>устная проверка, с использованием специальных технических средств</i>(средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – <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.
---	--

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.

Кодификатор (примерный перечень) оценочных средств для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций

№ п/п Код оценочно го средства	Тип оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат
2.	Кейс-задача	Учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), в которых обучающимся предлагается осмыслить реальную профессиональную ситуацию для решения данной проблемы. Знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.	Задания для решения кейс - задачи
3.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины или профессионального модуля
4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Круглый стол, дискуссия, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, диспута, дебатов
6.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплин, в	Структура портфолио

		профессиональном модуле.	
7.	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Тема групповых и/или индивидуальных проектов
8.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
9.	Разноуровневые учебные задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	Комплект разноуровневых задач и заданий
	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

11.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
12.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы.	Темы докладов, сообщений
13.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т. п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
14.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
15.	Тест	Средство контроля, направленное на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	Фонд тестовых заданий
16.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы.	Тематика эссе
17.	Практические работы (практическое задание)	Это задания, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия.	Виды: наблюдение, измерение, опыт, конструирование и др. задания для

			практических работ
18.	Лабораторные работы	Это проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений.	Задания для лабораторных работ
19.	Тренажер	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажере
20.	Отчеты по практикам	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщенные знания, умения и практический опыт, приобретенные за время прохождения учебной и производственной практик. Отчеты по практикам позволяют контролировать в целом усвоение ОК и ПК обозначенных в ППСЗ.	Виды работ и задания на учебную и производственную практику
21.	Контент-анализ документации	Анализ и оценка в соответствии с критериями документов (журналов теоретического и производственного обучения, характеристик, творческих работ, дневников и отчетов по практике, ВКР и др.), свидетельствующих об уровне компетентности обучающегося.	Перечень документов подлежащих анализу, критерии оценки
22.	Наблюдение	Инструмент сбора информации для установления фактов	Цель, объекты наблюдения, образец листа для фиксирования результатов наблюдения
23.	Задание на ВКР (дипломный проект, дипломная работа)	Перечень основных вопросов, которые должны быть раскрыты в работе, а также указания на основные информационные источники.	ВКР по специальности СПО
24.	Зачет	Средство проверки теоретических знаний по темам, разделам, всему курсу УД.	Перечень вопросов, заданий
25.	Дифференцированный зачет	Средство проверки теоретических знаний по темам, разделам, всему курсу УД.	Перечень вопросов, заданий
26.	Экзамен	В перечень вопросов включены все темы УД.	Экзаменационные билеты