

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

«25» \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

(наименование в соответствии с РУП)

Специальность/профессия

09.02.07 Информационные системы и программирование  
(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника

Разработчик веб и мультимедийных приложений

Разработчик

\_\_\_\_\_

25.05.2023 г.

Руднева И. Г.

(подпись)

(дата)

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель цикловой комиссии информационных технологий

(наименование ЦК, являющейся ответственной за данную специальность, профессию)

\_\_\_\_\_

25.05.2023 г.

Володина Ю.Ю.

(подпись)

(дата)

(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

1. Целями освоения дисциплины ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 г. № 667н "О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)", зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779);

Дисциплина направлена на решение задач следующих видов профессиональной деятельности:

- проектирование и разработка информационных систем;
- разработка дизайна веб-приложений;
- проектирование, разработка и оптимизация веб-приложений.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. N 1547 с изменениями и дополнениями от 17 декабря 2020 г.).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен

уметь:

применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; *применять основные понятия теории графов;*

*знать:*

основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; *основные понятия теории графов;*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i>
			Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний;

			методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i>
2	ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	<p>Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i></p> <p>Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i></p>
3	ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	<p>Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i></p> <p>Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i></p>
4	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<p>Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i></p> <p>Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i></p>
5	ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p>Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i></p> <p>Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i></p>

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу (ЕН.00) и изучается в 4 семестре 2 года обучения. Дисциплина основывается на изучении общеобразовательных учебных дисциплин «Математика», «Информатика», дисциплин математического и общего естественнонаучного учебного цикла «Элементы высшей математики», «Теория вероятностей и математическая статистика».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_46\_\_ ак. ч.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	46	46
<b>Контактная работа</b> , в т.ч. аудиторные занятия:	34	34
Лекции	24	24
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	10	10
Практические/лабораторные занятия	10	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	10	10
Консультации текущие	-	-
<b>Вид аттестации (зачет/экзамен)</b>	Экзамен	Экзамен
<b>Самостоятельная работа:</b>	6	6
проработка материала по конспекту лекций	2	2
выполнение домашних заданий (индивидуальных)	2	2
подготовка к тестированию	2	2

### 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак. час	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	<b>Основы математической логики</b>	1. Понятие высказывания. Основные логические операции. 2. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения. 3. Законы логики. Равносильные преобразования.	4	2

		4. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ 5. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина. 6. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.		
2	<b>Элементы теории множеств</b>	1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства 2. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств 3. Отношения. Бинарные отношения и их свойства 4. Теория отображений 5. Алгебра подстановок.	2	2
3	<b>Логика предикатов</b>	1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. 2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции	4	2
4	<b>Элементы теории графов</b>	1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы. 2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа 3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.	4	2
5	<b>Элементы теории алгоритмов</b>	Основные определения. Машина Тьюринга.		2
6	<i>Консультации текущие</i>		-	
7	<i>Консультации перед экзаменом</i>		-	
8	<i>Экзамен</i>		-	

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч		Практические занятия, ак. ч		СРО, ак. ч 6 час.
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1	Основы математической логики	4	2		2	2
2	Элементы теории множеств	2	2		2	1
3	Логика предикатов	4	2		2	1
4	Элементы теории графов	4	2		2	1
5	Элементы теории алгоритмов		2		2	1
	<i>Консультации текущие</i>			-		
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			-		
	<i>Экзамен</i>			-		

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы математической логики	1. Понятие высказывания. Основные логические операции. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения. 2. Законы логики. Равносильные преобразования. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ	6

		3. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.	
2	Элементы теории множеств	1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств 2. Отношения. Бинарные отношения и их свойства 3. Теория отображений. Алгебра подстановок	4
3	Логика предикатов	1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. 2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции	6
4	Элементы теории графов	1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы. 2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа 3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.	6
5	Элементы теории алгоритмов	Основные определения. Машина Тьюринга.	2

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы математической логики	Формулы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств.	2
2	Элементы теории множеств	*Множества и основные операции над ними. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.	1
		Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок.	1
3	Логика предикатов	*Нахождение области определения и истинности предиката. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	2
4	Элементы теории графов	*Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов. Графы.	2
5	Элементы теории алгоритмов	*Работа машины Тьюринга.	2

\* в форме практической подготовки

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак.ч
1	Основы математической логики	Проработка материала по конспекту лекций	2
2	Элементы теории множеств	Проработка материала по конспекту лекций	1
3	Логика предикатов	Подготовка к тестированию	1
4	Элементы теории графов	Выполнение домашних работ	1
5	Элементы теории алгоритмов	Выполнение домашних работ	1

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. *Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов [и др.]. - М. : Просвещение, 2019*

2. *Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для СПО — М. : Юрайт, 2018 <https://biblio-online.ru/book/diskretnaya-matematika-uchebnik-i-zadachnik-423969>*

### 6.2 Дополнительная литература

1. *Краткий курс высшей математики : учебник / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина.. – Москва : Дашков и К°, 2020. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573171>*

Периодические издания:

- *Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы;*
- *Информационные технологии и вычислительные систем;*
- *Информационные системы и технологии.*

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

**Электронно-библиотечные системы:** [ЭБС издательства "Лань" и ЭБС «ЮРАЙТ»](#)

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>



Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

При чтении лекций, проведении практических занятий и контроле знаний обучающихся по дисциплине используется:

Кабинет Математических дисциплин (ауд. 5)	Проектор Epson EB-W9 – 1 шт.; Крепление проектора потолочное универсальное IC-PR-1t Titanium – 1 шт.; Экран настенный Screen Media MW 153x153 – 1шт.; Ноутбук ASUS K 73 E I5-2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \ Intel(R) HD Graphics 3000– 3 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Рабочие места по количеству обучающихся; Рабочее место преподавателя	ПО нет
---	--	-----------

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	Локальная сеть, коммутатор Д-Link DES-1016 с выходом в «Интернет»; Компьютер в сборе в составе: Intel Core i3-540/4096/500/DVD-RW/GeForce CT220 – 8 шт.; Принтер лазерный HP Laser jet P-2035 A4 30 стр.в мин. – 1 шт.; Сканер HP Scan jet- 3110-1шт.; Мультимедиа проектор SANVO PLC –XU 50 – 1 шт.;	Microsoft Windows7 ; Adobe Reader XI; Microsoft Office 2007 Standart; GIMP; Pascal ABC; Inkscape; Free Pascal; Paint.NET; Oracle VM Virtual Box; Microsoft Visual Studio 2010; Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
---	--	--

	Экран переносной – 1 шт.; Ноутбук ASUS K 73 E I5-2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \Intel(R) HD Graphics 3000 – 1 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Комплект учебной мебели.	
--	--	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и практического опыта.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i>
			Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i>
2	ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i>
			Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i>
3	ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i>
			Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i>
4	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i>
			Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов;

			основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i>
5	ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией государственном и иностранном языках.	<p>на и</p> <p>Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i></p> <p>Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i></p>

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен

уметь:

применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;

формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

знать:

основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.

формулы алгебры высказываний;

методы минимизации алгебраических преобразований;

основы языка и алгебры предикатов;

основные принципы теории множеств;

#### **Содержание разделов дисциплины.**

Основы математической логики. Алгебра высказываний. Формулы и законы логики. Булевы функции. Способы задания ДНФ, КНФ. Многочлен Жегалкина.

Элементы теории множеств. Основы теории множеств. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Отношения. Бинарные отношения и их свойства  
Логика предикатов. Предикаты. Логические операции над предикатами. Кванторы существования и общности.

Элементы теории графов. Основы теории графов. Виды графов. Способы задания графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.

Элементы теории алгоритмов. Основные определения. Машина Тьюринга.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i>
			Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i>
2	ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i>
			Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i>
3	ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i>
			Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i>
4	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i>
			Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i>

5	ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией государственном и иностранном языках.	на и	Умения: применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; <i>применять основные понятия теории графов;</i>
				Знания основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные принципы теории множеств; <i>основные понятия теории графов;</i>

## 2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основы математической логики	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Банк тестовых заданий	1 – 7, 16 - 26 31 - 36	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к экзамену)	62 - 67	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (задания для практических работ) и домашнего задания	46 – 51, 78	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
2	Элементы теории множеств	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Банк тестовых заданий	11 – 13, 40 - 45	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к экзамену)	27 - 30 68 - 70	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (задания для практических работ) и домашнего задания	52, 53 79, 80	Проверка преподавателем (уровневая шкала)

3	Логика предикатов	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Банк тестовых заданий		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к экзамену)	72, 73	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (задания для практических работ) и домашнего задания	81	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
4	Элементы теории графов	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Банк тестовых заданий	8, 9, 14, 15, 37- 39	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к экзамену)	74 - 76	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (задания для практических работ) и домашнего задания	54 – 58, 82	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Кейс - задание	59 - 61	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
5	Элементы теории алгоритмов	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Банк тестовых заданий		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к экзамену)	77	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (задания для практических работ) и домашнего задания	83	Проверка преподавателем (уровневая шкала)



### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

( типовые контрольные задания (включая тесты) и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины)

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Балльно-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на практических занятиях, тестовые задания и самостоятельная работа обучающихся. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной балльно-рейтинговой оценки работы в семестре получает **экзамен** автоматически:

85-100% - **отлично**;

75- 84,99% -**хорошо**;

60-74,99% - **удовлетворительно**.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

#### 3.1 Банк тестовых заданий

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 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ
1.	Высказывание, истинное тогда и только тогда, когда истинны $a, b$ : 1) $a \vee b$ 2) $a \wedge b$ + 3) $a \rightarrow b$ 4) $a \oplus b$
2.	Высказывание, ложное, когда $a$ истинно, а $b$ ложно: 1) $a \leftrightarrow b$ 2) $a \downarrow b$ 3) $a \vee b$ 4) $a \rightarrow b$ +
3.	Высказывание, истинное, когда $a$ и $b$ одновременно ложно или истинно: 1) $a \wedge b$ 2) $a \oplus b$ 3) $a \leftrightarrow b$ + 4) $a \downarrow b$
4.	Элементарное высказывание:

	1) $ab$ 2) $\bar{a}$ 3) $b +$ 4) $a \vee b$																																																																																	
5.	Высказывание, равносильное высказыванию $\neg(a \vee b)$ : 1) $a \oplus b$ 2) $a \downarrow b +$ 3) $a   b$ 4) $a \wedge b$																																																																																	
6.	Число перестановок из $n$ элементов вычисляется по формуле: 1) $\frac{n!}{(n-k)!}$ 2) $P_n = n! +$ 3) $\frac{n!}{(n-k)!k!}$ 4) $(n-1)!$																																																																																	
7.	Число размещений из $n$ элементов по $k$ штук вычисляется по формуле: 1) $C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!} +$ 2) $n!$ 3) $\frac{n!}{(n-k)!k!}$ 4) $(n-1)!$																																																																																	
8.	Матрица смежности $A = \begin{pmatrix} a & 1 & 1 & 1 \\ b & 0 & 0 & 0 \\ c & 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ удовлетворяет графу, в котором количество петель: 1) 0 2) 1 3) 2 4) <b>3 +</b>																																																																																	
9.	Матрица смежности $A = \begin{pmatrix} a & 1 & 1 & 1 \\ b & 0 & 0 & 0 \\ c & 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ удовлетворяет графу, в котором вершине $a$ инцидентно: 1) 2 ребра 2) 4 ребра 3) <b>6 ребер +</b> 4) 8 ребер																																																																																	
10.	Для какой функции построена таблица истинности: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>C</th> <th>B</th> <th><math>A \rightarrow C</math></th> <th><math>(A \rightarrow C) \wedge B</math></th> <th><math>\overline{B}</math></th> <th><math>A \leftrightarrow \overline{B}</math></th> <th><math>(A \leftrightarrow \overline{B})</math></th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	C	B	$A \rightarrow C$	$(A \rightarrow C) \wedge B$	$\overline{B}$	$A \leftrightarrow \overline{B}$	$(A \leftrightarrow \overline{B})$	F	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
A	C	B	$A \rightarrow C$	$(A \rightarrow C) \wedge B$	$\overline{B}$	$A \leftrightarrow \overline{B}$	$(A \leftrightarrow \overline{B})$	F																																																																										
1	1	1	1	1	0	0	1	1																																																																										
1	1	0	1	0	1	1	0	0																																																																										
1	0	1	0	0	0	0	1	1																																																																										
1	0	0	0	0	1	1	0	0																																																																										
0	1	1	1	1	0	1	0	1																																																																										
0	1	0	1	0	1	0	1	1																																																																										
0	0	1	1	1	0	1	0	1																																																																										
0	0	0	1	0	1	0	1	1																																																																										

	$1. F = \overline{A \cup (A \setminus \overline{B}) \cup (A \setminus \overline{B})}; \quad 2. F = (x \vee y \vee z)(x \vee \overline{z})\overline{y};$ $3. F = (A A) (B B); \quad 4. F = (A \rightarrow C) \wedge B \vee (A \leftrightarrow \overline{B})+$																																																																																								
<b>Выбрать несколько ответов</b>																																																																																									
11.	Способы задания множеств: <b>1) перечислением всех элементов +</b> 2) перечислением основных элементов <b>3) указанием общих свойств всех элементов +</b> <b>4) изображением элементов на плоскости +</b> 5) указанием свойств главных элементов																																																																																								
12.	Для доказательства формул, зависящих от натурального $n$ предназначен метод: 1) физической индукции <b>2) полной индукции +</b> 3) частной индукции <b>4) математической индукции +</b>																																																																																								
13.	Основные задачи комбинаторики: <b>1) пересчета +</b> 2) расчета <b>3) перечисления +</b> 4) вычета																																																																																								
14.	Матрица инцидентности $A = \begin{matrix} a & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ b & 0 & 1 & 1 & 0 \\ c & 1 & 0 & 0 & 0 \\ d & 1 & 0 & 1 & 0 \\ e & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$ удовлетворяет неорграфу с вершинами 1, 2, 3, 4, в котором вторую степень имеют вершины: 1) 1 <b>2) 2 +</b> 3) 3 <b>4) 4 +</b>																																																																																								
15.	Матрица смежности $A = \begin{matrix} a & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ b & 0 & 0 & 0 \\ c & 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$ удовлетворяет графу, в котором петли находятся в вершинах: <b>1) a +</b> 2) b <b>3) c +</b> 4) d																																																																																								
<b>Задачи</b>																																																																																									
16.	<b>Задача.</b> Построить таблицу истинности для формулы: $F = ((A \wedge (B \rightarrow \neg C)) \wedge (\neg B \rightarrow A)) \vee B$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>F</th> <th>Порядок действий</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1. <math>\neg C</math></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2. <math>B \rightarrow \neg C</math></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>3. <math>A \wedge (B \rightarrow \neg C)</math></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>4. <math>(\neg B)</math></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>5. <math>(\neg B \rightarrow A)</math></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6. <math>A \wedge (\neg B \rightarrow A)</math></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	A	B	C	1	2	3	4	5	6	F	Порядок действий	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1. $\neg C$	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2. $B \rightarrow \neg C$	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	3. $A \wedge (B \rightarrow \neg C)$	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	4. $(\neg B)$	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	5. $(\neg B \rightarrow A)$	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	6. $A \wedge (\neg B \rightarrow A)$	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	
A	B	C	1	2	3	4	5	6	F	Порядок действий																																																																															
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1. $\neg C$																																																																															
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2. $B \rightarrow \neg C$																																																																															
0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	3. $A \wedge (B \rightarrow \neg C)$																																																																															
0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	4. $(\neg B)$																																																																															
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	5. $(\neg B \rightarrow A)$																																																																															
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	6. $A \wedge (\neg B \rightarrow A)$																																																																															
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1																																																																																

1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

17. **Задача.** Построить СДНФ и СКНФ булевой формулы  $x \vee yz$ .

1. Преобразовываем формулу и строим СДНФ:  
 $x \vee yz = x \wedge (y \vee \bar{y}) \wedge (z \vee \bar{z}) \vee yz \wedge (x \vee \bar{x}) =$   
 $= xyz \vee x\bar{y}z \vee xy\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee xyz \vee \bar{x}yz =$   
 $= xyz \vee x\bar{y}z \vee xy\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}yz$  - СДНФ

1. Преобразовываем формулу и строим СКНФ:  
 $x \vee yz = (x \vee y) \wedge (x \vee z) = (x \vee y \vee z\bar{z}) \wedge (x \vee z \vee y\bar{y}) =$   
 $= (x \vee y \vee z) \wedge (x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z) =$   
 $= (x \vee y \vee z) \wedge (x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z)$  - СКНФ

18. **Задача.** Построить СДНФ и СКНФ булевой функции, заданной таблицей истинности:

x	y	z	f	элементарная конъюнкция	элементарная дизъюнкция
0	0	0	1	$\bar{x}\bar{y}\bar{z}$	
0	0	1	0		$x \vee y \vee \bar{z}$
0	1	0	1	$\bar{x}y\bar{z}$	
0	1	1	0		$x \vee \bar{y} \vee \bar{z}$
1	0	0	0		$\bar{x} \vee y \vee z$
1	0	1	1	$x\bar{y}z$	
1	1	0	1	$xy\bar{z}$	
1	1	1	0		$\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}$

В таблице находим:

$f = \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee xy\bar{z}$  - СДНФ исходной функции;

$f = (x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z})$  - СКНФ исходной функции

19. **Задача.** Построить полином Жегалкина для функции:  $f = (x \rightarrow y) \vee z$ .

Полином Жегалкина для функции выглядит следующим образом:

$P(x, y, z) = a_0 \oplus a_1x \oplus a_2y \oplus a_3z \oplus$   
 $\oplus a_{12}xy \oplus a_{13}xz \oplus a_{23}yz \oplus a_{123}xyz$  (\*)

Строим таблицу истинности для заданной функции:

x	y	z	f	$P(x, y, z) = a_0 \oplus a_1x \oplus a_2y \oplus a_3z \oplus$ $\oplus a_{12}xy \oplus a_{13}xz \oplus a_{23}yz \oplus a_{123}xyz$
0	0	0	1	$1 = a_0$
0	0	1	1	$1 = a_0 \oplus a_3$
0	1	0	1	$1 = a_0 \oplus a_2$
0	1	1	1	$1 = a_0 \oplus a_2 \oplus a_3 \oplus a_{23}$
1	0	0	0	$0 = a_0 \oplus a_1$
1	0	1	1	$1 = a_0 \oplus a_1 \oplus a_3 \oplus a_{13}$
1	1	0	1	$1 = a_0 \oplus a_1 \oplus a_2 \oplus a_{12}$
1	1	1	1	$1 = a_0 \oplus a_1 \oplus a_2 \oplus a_3 \oplus a_{12} \oplus a_{13} \oplus a_{23} \oplus a_{123}$

Решая систему линейных уравнений (образованную в последнем столбце таблицы), получим следующие коэффициенты Полинома Жегалкина:

:  $a_0 = 1, a_1 = 1, a_2 = 0, a_3 = 0, a_{12} = 1, a_{13} = 1, a_{23} = 0, a_{123} = 1$ .

Полученные значения коэффициентов подставляем в полученное выражение и получаем:

$P(x, y, z) = 1 \oplus x \oplus xy \oplus xz \oplus xyz$  - ПЖ.

20. **Задача.** Проверить, является ли линейной функция  $x \vee y$ .

Имеем  $c_0 = 0 \vee 0 = 0, c_1 = 0 \oplus (1 \vee 0) = 1, c_2 = 0 \oplus (0 \vee 1) = 1$ .

Тогда получим:  $c_0 \oplus c_1x \oplus c_2y = x \oplus y$ .

Сопоставляя таблицы истинности формул  $x \vee y$  и

$x \oplus y$  видим, что они не совпадают. Вывод: функция  $x \vee y$  не линейна.

21.

Определим, к каким классам Поста относится булева функция  $f(x, y) = x|y$ .

Так как  $f(0, 0) = 1$ , а  $f(1, 1) = 0$ , то  $f(x, y) \notin P_0$  и  $f(x, y) \notin P_1$ . Поскольку  $f(1, 0) \neq f(0, 1)$ , то  $f(x, y) \notin S$ . Так как  $f(0, 0) > f(1, 1)$ , то  $f(x, y) \notin M$ . Полином Жегалина для функции  $f(x, y) = \overline{x}y$  имеет вид  $1 \oplus xy$  в силу равенства  $\overline{x} = 1 \oplus x$ . Поэтому данная функция нелинейна. Таким образом, можно составить следующую таблицу

Функция	Классы				
	$P_0$	$P_1$	$S$	$M$	$\mathcal{L}$
$x y$	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

22.

**Задача.** Определить линейность функции  $f(x, y, z) = \overline{x}yz \vee \overline{x}y\overline{z} \vee x\overline{y}z$ .

Имеем:

$$f(x, y, z) = (\overline{x}yz \oplus \overline{x}y\overline{z} \oplus \overline{x}yz\overline{x}yz) \vee x\overline{y}z = (\overline{x}yz \oplus \overline{x}y\overline{z}) \vee x\overline{y}z = \overline{x}yz \oplus \overline{x}y\overline{z} \oplus x\overline{y}z \oplus (\overline{x}yz \oplus \overline{x}y\overline{z})x\overline{y}z = \overline{x}yz \oplus \overline{x}y\overline{z} \oplus x\overline{y}z \oplus 0 = \overline{x}z(\overline{y} \oplus y) \oplus x\overline{y}z = \overline{x}z \cdot 1 \oplus x\overline{y}z = (x \oplus 1)z \oplus x(y \oplus 1)(z \oplus 1) = xz \oplus 1 \cdot z \oplus xyz \oplus xz \oplus xy \oplus x = x \oplus z \oplus xy \oplus xyz.$$

Полученный полином Жегалкина является нелинейным, и, следовательно, функция  $f$  так же не линейна

26

**задача.** Проверить равенство:  $C = \overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$ ,

Запишем ход решения задачи по действиям:

$$K = A \cap B = \{k, / k, \in A \wedge k, \in B\},$$

$$C = \overline{K} = \{c, / c, \notin K\} = \{c, / c, \notin A \wedge c, \notin B\},$$

$$L = \overline{A} = \{l, / l, \notin A\},$$

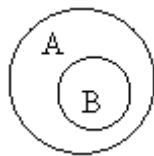
$$B = \overline{B} = \{b, / b, \notin B\},$$

$$M = \overline{A} \cup \overline{B} = \{m, / m, \notin A \vee m, \notin B\} = \{m, / m, \notin A \wedge m, \notin B\}.$$

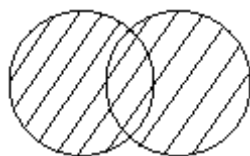
27.

**задача.** С помощью диаграмм Эйлера–Венна изобразить  $B \subset A$ ,  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ .

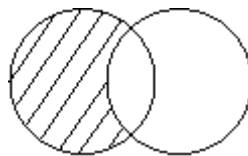
С помощью диаграмм Эйлера–Венна графически перечисленные действия можно изобразить так:



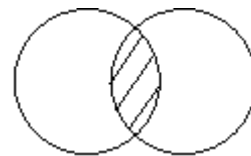
$B \subset A$



$A \cup B$



$A \cap B$



$A \setminus B$

28.

**задача.** Даны два множества  $A = \{2, 3, 4\}$  и  $B = \{3, 4, 5, 6\}$ .

Найти  $C_1 = A \cup B$ ,  $C_2 = A \cap B$

$$C_1 = \{2, 3, 4, 5, 6\} \quad C_2 = \{3, 4\} \quad C_3 = \{2\}$$

Тогда:  $C_1 = \{2, 3, 4, 5, 6\}$   $C_2 = \{3, 4\}$

29.	<p><b>Задача.</b> Матрица бинарного отношения <math>P \subseteq A^2</math>, для <math>A = \{1,2,3\}</math>, заданного на рис 1, имеет вид (рис 2)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="316 230 624 427"> </div> <div data-bbox="715 342 922 427"> <math display="block">[P] = \begin{pmatrix} 1 &amp; 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 \\ 1 &amp; 0 &amp; 0 \end{pmatrix}</math> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <span>Рис 1</span> <span>Рис 2</span> </div>
30.	<p><b>задача.</b> Найти сложение и умножение матриц бинарных отношений</p> <p>Если <math>[P] = \begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 1 \\ 0 &amp; 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>, <math>[Q] = \begin{pmatrix} 0 &amp; 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math> - матрицы отношений P и Q, то</p> <p><math>[P \cup Q] = [P] + [Q] = \begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 1 \\ 0 &amp; 1 &amp; 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 &amp; 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 &amp; 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>,</p> <p><math>[P \cap Q] = [P] * [Q] = \begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 1 \\ 0 &amp; 1 &amp; 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0 &amp; 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 &amp; 0 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.</p>

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.

Тестовое задание	
Выбрать один ответ	
31.	<p>Профсоюзная организация выбирает из 10 кандидатов трех человек на <i>различные</i> должности (все 10 кандидатов имеют равные шансы). Сколько всевозможных групп, состоящих из трех человек, можно составить из 10 кандидатов?</p> <p>1) 40;    2) 32;    3) 15;    4) 720 +</p>
32.	<p>Сколькими способами можно выбрать 6 пирожных в кондитерской, где есть 4 разных сорта пирожных?</p> <p>1) 40;    2) 32;    3) 84; +    4) 10;</p>
33	<p>В государстве 100 городов к из каждого города выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве.</p> <p>1) 400;    2) 320;    3) 200; +    4) 100;</p>
34	<p>Пусть <math>A = \{2, 3, 4\}</math>, <math>B = \{2, 0\}</math>. Тогда их декартово произведение <math>A \times B</math>, равно:</p> <p>1) <math>\{(2, 2), (2, 0), (3, 2), (3, 0), (4, 2), (4, 0)\}</math>; +  2) <math>\{(2, 2), (0, 2), (2, 3), (0, 3), (2, 4), (0, 4)\}</math>;  3) <math>\{2, 3, 4\}</math>  4) <math>\{6, 7\}</math>.</p>
35	<p>Записать символически равносильность двух уравнений <math>f_1(x, y) = 0</math> и <math>f_2(x, y) = 0</math>, зная, что равносильность двух уравнений с двумя неизвестными означает, что они одновременно справедливы для любых пар неизвестных:</p> <p>1) <math>(\forall x)(\forall y) (f_1(x, y) = 0 \leftrightarrow f_2(x, y) = 0)</math>. +  2) <math>x \rightarrow y \rightarrow ((x \vee y) \rightarrow (x \vee z))</math>;  3) <math>p - q = 4</math>;  4) <math>p - q + r = 2</math></p>

36	<p>Запишите с помощью логической символики, что система уравнений <math>f_1(x, y) = 0</math> и <math>f_2(x, y) = 0</math> несовместна (не имеет решений), зная, что если система несовместна, то, следовательно, нет таких пар неизвестных, чтобы были одновременно справедливы первое и второе уравнения:</p> <p>1) <math>(\exists x)(\exists y)(f_1(x, y) = 0 \wedge f_2(x, y) = 0)</math>. +</p> <p>2) <math>F = (x \vee y \vee z)(x \vee \bar{z})\bar{y}</math> ;</p> <p>3) <math>F = (A A) (B B)</math>;</p> <p>4) <math>F = (A \rightarrow C) \wedge B \vee (A \leftrightarrow \bar{B})</math></p>
37	<p>В стране Цифра есть 9 городов с названиями 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Путешественник обнаружил, что два города соединены авиалинией в том и только в том случае, если двузначное число, образованное названиями городов, делится на 3. Можно ли долететь по воздуху из города 1 в город 9?</p> <p>Решить, используя элементы теории графов.</p> <p>1) долететь из города 1 в город 9 нельзя. +      2) долететь из города 1 в город 9 можно.  3) долететь можно из города 1 в город 10.      4) 3, 5, 9 связаны между собой.</p>
38	<p>Формула Эйлера для плоского графа:</p> <p>1) <math>C_4^2 \times C_4^1 = 24</math>;      2) <math>x \rightarrow y \rightarrow ((x \vee y) \rightarrow (x \vee z))</math>;      3) <math>p - q = 4</math>;      4) <math>p - q + r = 2 +</math></p>
39	<p>Чему равно число граней для графа, изображенного на рис 1.</p> <p>1) 10;      2) 2;      3) 5;      4) 7 +</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Рис 1</p>
40.	<p>Преобразовать формулу <math>(A \Rightarrow (B \Rightarrow C)) \Leftrightarrow \overline{\overline{B \Rightarrow A}}</math> к виду, не содержащему символы <math>\Rightarrow</math> и <math>\Leftrightarrow</math>:</p> <p>1) <math>((\bar{A} \vee (\bar{B}C)) \wedge (\bar{B} \vee A) \vee (\bar{A} \vee (\bar{B} \vee C))\bar{B} \vee A)</math>. +</p> <p>2) <math>F = (x \vee y \vee z)(x \vee \bar{z})\bar{y}</math> ;</p> <p>3) <math>F = (A A) (B B)</math>;</p> <p>4) <math>F = (A \rightarrow C) \wedge B \vee (A \leftrightarrow \bar{B})</math></p>
41	<p>Даны множества: <math>A = \{1, 2, 3, 4, 5\}</math>, <math>B = \{2, 4, 6, 7\}</math>. Что получится в результате действия: <math>A \setminus B</math> ?</p> <p>1) <math>A \setminus B = \{1, 3, 5\}</math>; +      2) <math>A \setminus B = 7</math>      3) <math>A \setminus B = \{2, 3, 4\}</math>      4) <math>A \setminus B = \{6, 7\}</math>.</p>
42	<p>Даны множества: <math>A = \{2, 3, 4\}</math>, <math>B = \{2, 0\}</math>. В результате действия: <math>A \times B</math> получим:</p> <p>1) <math>A \times B = \{(2, 2), (2, 0), (3, 2), (3, 0), (4, 2), (4, 0)\}</math>; +  2) <math>A \times B = [1; 2]</math>  3) <math>B \times A = \{(0, 3), (2, 4), (0, 4)\}</math>;  4) <math>A \setminus B = \{1\ 2\ 3\ 4\ 5\}</math></p>

43	<p>Даны множества: <math>A</math> – множество точек отрезка <math>[0; 1]</math>, <math>B</math> – множество точек отрезка <math>[1; 2]</math>. Тогда <math>A \times B</math> :</p> <p>1) <math>A \times B = \{(2, 2), (2, 0), (3, 2), (3, 0), (4, 2), (4, 0)\}</math>;  2) <math>A \times B = [1; 2]</math>  3) <math>B \times A = \{(0, 3), (2, 4), (0, 4)\}</math>;  4) <math>A \times B</math> – множество точек квадрата <math>[0; 1] \times [1; 2]</math> с вершинами в точках <math>(0; 1)</math>, <math>(0; 2)</math>, <math>(1; 1)</math>, <math>(1; 2)</math>. +</p>																																								
44	<p>Считая, что дополнение берется относительно множества <math>A</math>, выразить операцию вычитания через пересечение и дополнение.</p> <p>1) <math>B \setminus C = B \cap C^1</math> +  2) <math>A \times B = [1; 2]</math>  3) <math>B \times A = \{(0, 3), (2, 4), (0, 4)\}</math>;  4) <math>A \setminus B = \{1\ 2\ 3\ 4\ 5\}</math></p>																																								
45	<p>Во скольких случаях при игре в «Спортлото» (5 номеров из 36) будут правильно выбраны ровно 3 номера?</p> <p>1) 4650 +;    2) 3200;    3) 1555;    4) 2000.</p>																																								
<b>Задачи</b>																																									
46	<p><b>Задача.</b> Преобразовать формулу <math>(A \Rightarrow (B \Rightarrow C)) \Leftrightarrow \overline{B \Rightarrow A}</math> к виду, не содержащему символы <math>\Rightarrow</math> и <math>\Leftrightarrow</math>.</p> <p>Запишем цепочку преобразований:</p> $(A \Rightarrow (B \Rightarrow C)) \Leftrightarrow \overline{B \Rightarrow A} = (A \Rightarrow (\overline{B \vee C})) \Leftrightarrow (\overline{\overline{B \vee A}}) = (\overline{A \vee (\overline{B \vee C})}) \Leftrightarrow (\overline{\overline{B \vee A}}) =$ $((\overline{A \vee (\overline{B \vee C})}) \wedge (\overline{\overline{B \vee A}}) \vee (\overline{A \vee (\overline{B \vee C})}) \overline{\overline{B \vee A}}).$																																								
47	<p><b>Задача.</b> Проверить, что <math>\Phi(a, b) = a \rightarrow (b \rightarrow a)</math> – формула высказываний являются тавтологией и поставить ей в соответствие булеву функцию.</p> <p>Проверку тавтологии проводим с помощью таблицы истинности (табл):</p> <p style="text-align: center;"><i>Таблица</i></p> <table border="1" data-bbox="606 1276 1401 1529" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th><math>a</math></th> <th><math>b</math></th> <th><math>b \rightarrow a</math></th> <th><math>a \rightarrow (b \rightarrow a)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Если <math>x_1 = \mu(a)</math>, <math>x_2 = \mu(b)</math>, то булева функция будет иметь вид</p> $\Phi(x_1, x_2) = x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow x_1),$ <p>Где <math>x_1, x_2</math> – переменные, принадлежащие булеву множеству.</p>	$a$	$b$	$b \rightarrow a$	$a \rightarrow (b \rightarrow a)$	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1																				
$a$	$b$	$b \rightarrow a$	$a \rightarrow (b \rightarrow a)$																																						
1	1	1	1																																						
1	0	1	1																																						
0	1	0	1																																						
0	0	1	1																																						
48	<p><b>задача.</b> Построить булеву функцию, отражающую работу устройства, которое состоит из трех узлов, пропускающего некоторый сигнал, если его пропустило большинство узлов. Если сигнал прошел через конкретный узел <math>a_i</math>, в таблице истинности имеем 1, в противном случае – 0.</p> <p>Устройство реализует «высказывание» <math>A(a_1, a_2, a_3)</math>, таблица истинности которого имеет вид (табл. 2.9).</p> <table border="1" data-bbox="306 1899 1465 2056" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th><math>a_1</math></th> <th><math>a_2</math></th> <th><math>a_3</math></th> <th><math>A(a_1, a_2, a_3)</math></th> <th><math>a_1</math></th> <th><math>a_2</math></th> <th><math>a_3</math></th> <th><math>A(a_1, a_2, a_3)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$A(a_1, a_2, a_3)$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$A(a_1, a_2, a_3)$	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
$a_1$	$a_2$	$a_3$	$A(a_1, a_2, a_3)$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$A(a_1, a_2, a_3)$																																		
1	1	1	1	0	0	0	0																																		
1	1	0	1	0	0	1	0																																		
1	0	1	1	0	1	0	0																																		
1	0	0	0	0	1	1	1																																		



При этом функция  $A(a_1, a_2, a_3)$  может быть представлена в таком виде:  

$$A(a_1, a_2, a_3) = (\bar{a}_1 \wedge a_2 \wedge a_3) \vee (a_1 \wedge \bar{a}_2 \wedge a_3) \vee (a_1 \wedge a_2 \wedge \bar{a}_3) \vee (a_1 \wedge a_2 \wedge a_3)$$

49

**задача.** Представить в явном виде булеву функцию трех переменных, заданную таблицей

$\Phi(x_1, x_2, x_3)$	1	1	1	0	0	1	0	1
$(x_1, x_2, x_3)$	(1,1,1)	(1,1,0)	(1,0,1)	(1,0,0)	(0,0,1)	(0,1,1)	(0,1,0)	(0,0,0)

Используя свойства булевых функций, получаем ряд формул:

$$\Phi(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \wedge \Phi(1, x_2, x_3)) \vee (\bar{x}_1 \wedge \Phi(0, x_2, x_3));$$

$$\Phi(1, x_2, x_3) = (x_2 \wedge \Phi(1, 1, x_3)) \vee (\bar{x}_2 \wedge \Phi(1, 0, x_3));$$

$$\Phi(0, x_2, x_3) = (x_2 \wedge \Phi(0, 1, x_3)) \vee (\bar{x}_2 \wedge \Phi(0, 0, x_3));$$

$$\Phi(1, 1, x_3) = (x_3 \wedge \Phi(1, 1, 1)) \vee (\bar{x}_3 \wedge \Phi(1, 1, 0));$$

$$\Phi(1, 0, x_3) = (x_3 \wedge \Phi(1, 0, 1)) \vee (\bar{x}_3 \wedge \Phi(1, 0, 0));$$

$$\Phi(0, 1, x_3) = (x_3 \wedge \Phi(0, 1, 1)) \vee (\bar{x}_3 \wedge \Phi(0, 1, 0));$$

$$\Phi(0, 0, x_3) = (x_3 \wedge \Phi(0, 0, 1)) \vee (\bar{x}_3 \wedge \Phi(0, 0, 0)).$$

Подставляя значения функции из таблицы в эти формулы, имеем:

$$\Phi(0, 0, x_3) = (x_3 \wedge 0) \vee (\bar{x}_3 \wedge 1) = \bar{x}_3;$$

$$\Phi(1, 1, x_3) = (x_3 \wedge 1) \vee (\bar{x}_3 \wedge 0) = x_3;$$

$$\Phi(1, 0, x_3) = (x_3 \wedge 1) \vee (\bar{x}_3 \wedge 0) = x_3;$$

$$\Phi(1, 1, x_3) = (x_3 \wedge 1) \vee (\bar{x}_3 \wedge 0) = 1;$$

$$\Phi(1, x_2, x_3) = (x_2 \wedge 1) \vee (\bar{x}_2 \wedge x_3) = x_2 \vee (\bar{x}_2 \wedge x_3);$$

$$\Phi(1, x_2, x_3) = (x_2 \wedge x_3) \vee (\bar{x}_2 \wedge \bar{x}_3) = x_2 \leftrightarrow x_3.$$

Окончательно получаем

$$\Phi(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \wedge (x_2 \vee (\bar{x}_2 \wedge x_3))) \vee (\bar{x}_1 \wedge x_2 \leftrightarrow x_3)$$

50

**задача.** Составить таблицу задания функции  $F(x_1, x_2)$ , которая задана формулой

$$f(x_1, x_2) = ((x_1 \& x_2) \oplus x_1) \oplus x_2$$

Искомая функция строится за три шага и представлена в таб. 1. Сначала строится подформула  $x_1 \& x_2$  затем подформула  $(x_1 \& x_2) \oplus x_1$ , а затем и сама функция

Таблица

$x_1$	$x_2$	$x_1 \& x_2$	$(x_1 \& x_2) \oplus x_1$	f
0	0	0	0	0
0	1	0	0	1
1	0	0	1	1
1	1	1	0	1

51

**задача.** Составить таблицу задания функции  $f(x, y, z) = (x \rightarrow y) \rightarrow ((x \vee y) \rightarrow (x \vee z))$

Таблица показывает процесс построения данной функции. Последний столбец этой таблицы является значениями искомой функции.

Таблица

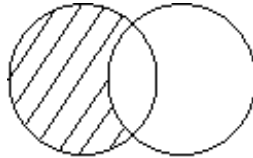
x	y	z	$x \rightarrow y$	$x \vee y$	$x \vee z$	$(x \vee y) \rightarrow (x \vee z)$	f
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1

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

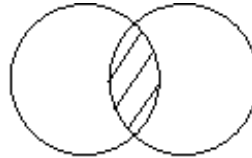
52

**задача.** С помощью диаграмм Эйлера–Венна изобразить  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ .

С помощью диаграмм Эйлера–Венна графически перечисленные действия можно изобразить так:



$A \cap B$



$A \setminus B$

53

**задача.** Даны два множества  $A = \{2,3,4\}$  и  $B = \{3,4,5, 6\}$ .  
Найти  $C = A \setminus B$ .

$C = \{2\}$ . Тогда:  $C = \{2\}$

54

**задача.** Изобразить простейшие операции теории графов.

Граф  $G' = \langle \{1, 2, 3\}, \{[1, 2], (1, 3), [2, 3]\} \rangle$  (рис1) является подграфом графа  $G = \langle \{1, 2, 3, 4\}, \{[1, 2], (1, 3), [1, 4], [2, 3], [3, 4]\} \rangle$  (рис 2) а граф  $G'' = \langle \{1, 2, 3\}, \{[1, 2], (3, 2)\} \rangle$  (рис3) является частью графа

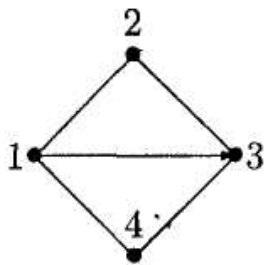


Рис 1

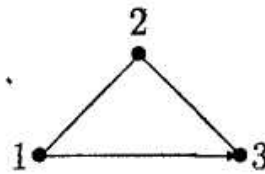


Рис 2

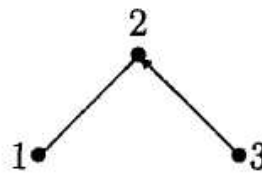


Рис 3

56

**Задача.** На небольшом предприятии каждый рабочий имеет по 2 специальности. Всего специальностей 4, причем на каждой специальности занято по 3 рабочих. Сколько рабочих на предприятии? Изобразите решение в виде графа.

В графе для этой задачи вершины, соответствующие рабочим, обозначим звездочкой, а вершины, соответствующие специальностям – кружочком. Каждое ребро графа соединяет ровно две вершины: одну звездочку и один кружочек, причем количество кружочков - 4. Обозначим за  $x$  количество рабочих, тогда  $2x = 3 \cdot 4 \Rightarrow x = 6$ . Решение в виде графа изображено на рис 1

Рис 1

57

**задача.** Для графа, изображенного на рис.1., построить матрицу смежности и инцидентности.

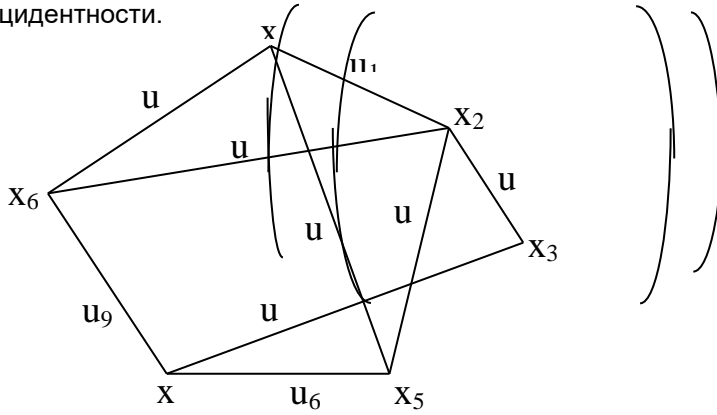
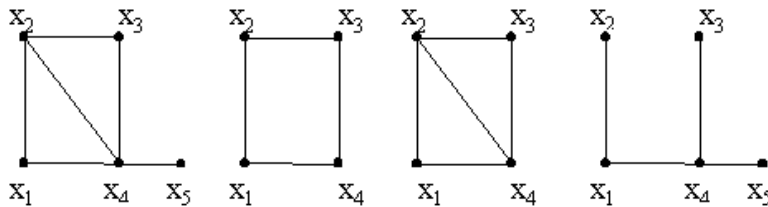


Рис. 1

Матрица смежности имеет вид:

$$A = \begin{matrix} & x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{matrix} & \begin{matrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{matrix} \end{matrix}$$

Матрица инцидентности имеет вид:

$$B = \begin{matrix} & u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & u_5 & u_6 & u_7 & u_8 & u_9 \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{matrix} & \begin{matrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{matrix} \end{matrix}$$


58

**задача.** Для графа G построить подграф и остовный граф.

На рис. 1, а представлен граф G, на рис. 1, б - его произвольный подграф, на рис. 1, в - порожденный подграф графа G на множестве вершин {x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, x<sub>3</sub>, x<sub>4</sub>}, на рис. 1, г - один из остовных подграфов графа G.

а                      б                      в                      г

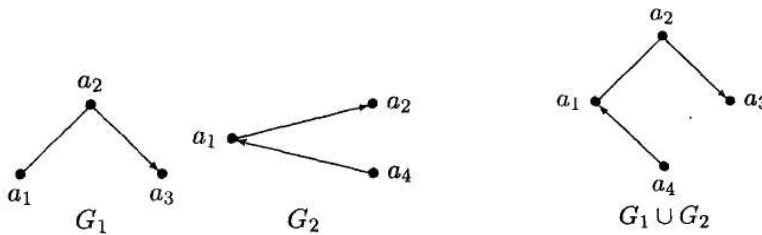
Рис. 1

Кейс задание

59

Кейс 1. Задача 1 Для двух графов рассчитать и построить объединение  
 $G_1 = \langle \{a_1, a_2, a_3\}, \{[a_1, a_2], (a_2, a_3)\} \rangle$   
 и  $G_2 = \langle \{a_1, a_2, a_4\}, \{(a_1, a_2), (a_4, a_1)\} \rangle$   
 найдем  $G_1 \cup G_2$

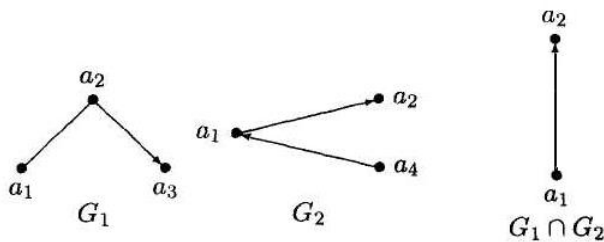
По определению  
 имеем  $G_1 \cup G_2 = \langle \{a_1, a_2, a_3, a_4\}, \{[a_1, a_2], (a_2, a_3), (a_4, a_1)\} \rangle$



60

Кейс 1. Задача 2 Для двух графов рассчитать и построить пересечение и логическое сложение по модулю 2.  
 $G_1 = \langle \{a_1, a_2, a_3\}, \{[a_1, a_2], (a_2, a_3)\} \rangle$   
 и  $G_2 = \langle \{a_1, a_2, a_4\}, \{(a_1, a_2), (a_4, a_1)\} \rangle$   
 найдем  $G_1 \cap G_2$

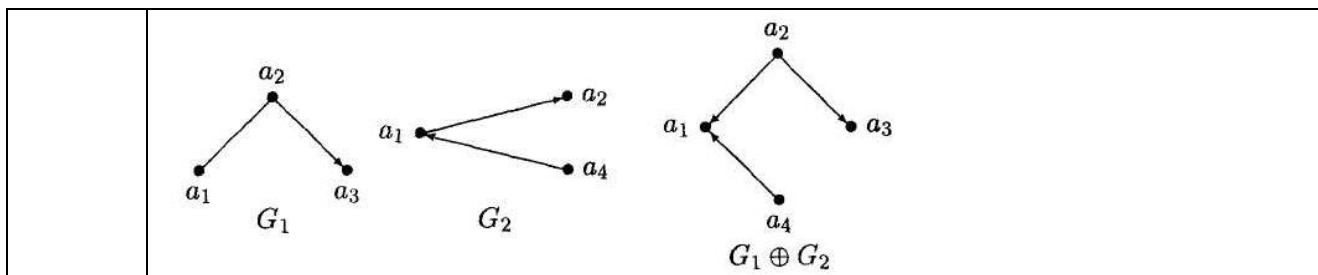
По определению  
 имеем  $G_1 \cap G_2 = \langle \{a_1, a_2\}, \{[a_1, a_2]\} \rangle$



61

Кейс 1. Задача 3 Для двух графов рассчитать и построить логическое сложение по модулю 2.  
 $G_1 = \langle \{a_1, a_2, a_3\}, \{[a_1, a_2], (a_2, a_3)\} \rangle$   
 и  $G_2 = \langle \{a_1, a_2, a_4\}, \{(a_1, a_2), (a_4, a_1)\} \rangle$   
 найдем  $G_1 \oplus G_2$

По определению имеем  
 $G_1 \oplus G_2 = \langle \{a_1, a_2, a_3, a_4\}, \{(a_2, a_1), (a_2, a_3), (a_4, a_1)\} \rangle$



Критерии и шкалы оценки теста:

Процентная шкала 0-100 %; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

85-100% - **отлично**;

75- 84,99% -**хорошо**;

60-74,99% - **удовлетворительно**;

0-59,99% - **неудовлетворительно**.

Критерии оценки кейс-задания:

кейс–задание выполнено полностью, обучающийся привел полную четкую аргументацию выбранного решения, продемонстрировал хорошие теоретические знания, имеет собственную обоснованную точку зрения на проблему – **отлично**;

кейс–задание выполнено полностью, теоретическое обоснование ограничено, имеется собственная точка зрения на проблему, но не все причины ее возникновения установлены – **хорошо**;

кейс–задание выполнено более чем на 2/3, обучающийся показывает явный недостаток теоретических знаний, выводы слабые, собственная точка зрения на причины возникновения проблемы не обоснована или отсутствует – **удовлетворительно**;

кейс-задание не выполнено, или выполнено менее чем на треть, если решение и обозначено, то оно не является решением проблемы, которая заложена в кейсе - **неудовлетворительно**.

### 3.2 Собеседование (вопросы для экзамена)

#### 3.2.1 Вопросы для экзамена

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 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.

№ задания	Формулировка вопроса
62	Понятие высказывания. Основные логические операции.
63	Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.
64	Законы логики. Равносильные преобразования.
65	Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ

66	Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.
67	Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.
68	Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства
69	Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств
70	Отношения. Бинарные отношения и их свойства Теория отображений
71	Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.
72	Понятие предиката. Логические операции над предикатами.
73	Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции
74	Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
75	Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа
76	Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья
77	Основные определения. Машина Тьюринга.

обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе - **отлично**;

обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок - **хорошо**;  
обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки - **удовлетворительно**;

обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок - **неудовлетворительно**.

### 3.3 Задания для практических работ

#### 3.3.1 Тематика практических работ

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 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.

№ задания	Тематика практических занятий
-----------	-------------------------------

78	Формулы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств.
79	*Множества и основные операции над ними. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
80	Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок.
81	*Нахождение области определения и истинности предиката. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
82	*Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов. Графы.
83	*Работа машины Тьюринга.

Критерии оценки:

практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета – **отлично**;

практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов - **хорошо**;

практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов) - **удовлетворительно**;

число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий - **неудовлетворительно**.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений и навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Экзамен по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных

рабочей программой дисциплины и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.



## 5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критериев и шкал оценки

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<p><b>5.1.</b> ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>					
<p><b>Знать:</b> элементы комбинаторики; понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности; схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса; понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; законы</p>	<p>Знание элементов комбинаторики; понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности; схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему)</p>	Результаты тестирования	Обучающимся даны правильные ответы на 85-100% тестовых вопросов	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающимся даны правильные ответы на 75-84,99% тестовых вопросов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающимся даны правильные ответы на 60-74,99% тестовых вопросов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающимся даны правильные ответы менее чем на 59,99% тестовых вопросов	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
				Собеседование (вопросы к практическим работам) и домашним работам	Практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко

<p>распределения непрерывных случайных величин; центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; понятие вероятности и частоты; <i>понятие условной вероятности.</i></p> <p><b>Уметь:</b> применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;</p>	<p>Байеса; понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; законы распределения непрерывных случайных величин; центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; понятие вероятности и частоты; <i>понятие условной вероятности.</i></p> <p>Умение применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; использовать</p>		<p>анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</p>		
			<p>Практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов</p>	Хорошо	Освоена (повышенный)
			<p>Практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов)</p>	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			<p>Число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</p>	Неудовлетворительно	Не освоена
		Выполнение кейс-заданий	<p>Кейс–задание выполнено полностью, обучающийся привел полную четкую аргументацию выбранного решения, продемонстрировал хорошие теоретические знания, имеет собственную обоснованную</p>	Отлично	Освоена (повышенный)

расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;		точку зрения на проблему		
		Кейс–задание выполнено полностью, теоретическое обоснование ограничено, имеется собственная точка зрения на проблему, но не все причины ее возникновения установлены	Хорошо	Освоена (повышенный)
		Кейс–задание выполнено более чем на 2/3, обучающийся показывает явный недостаток теоретических знаний, выводы слабые, собственная точка зрения на причины возникновения проблемы не обоснована или отсутствует	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
		Кейс-задание не выполнено, или выполнено менее чем на треть, если решение и обозначено то оно не является решением проблемы, которая заложена в кейсе	Неудовлетворительно	Не освоена

**5.2.** 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.

<b>Знать:</b> элементы комбинаторики; понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности; схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса; понятия случайной	Знание элементов комбинаторики; понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей,	Результаты тестирования	Обучающимся даны правильные ответы на 85-100% тестовых вопросов	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающимся даны правильные ответы на 75-84,99% тестовых вопросов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающимся даны правильные ответы на 60-74,99% тестовых вопросов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающимся даны правильные ответы менее чем на 59,99% тестовых вопросов	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
		Собеседование (вопросы к практическим работам) и домашним работам	Практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета	Отлично	Освоена (повышенный)

<p>величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; законы распределения непрерывных случайных величин; центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; понятие вероятности и частоты; <i>понятие условной вероятности.</i></p> <p><b>Уметь:</b> применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;</p>	<p>формулу полной вероятности; схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса; понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; законы распределения непрерывных случайных величин; центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; понятие вероятности и частоты; <i>понятие условной вероятности.</i></p>		<p>Практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов</p>	Хорошо	Освоена (повышенный)
			<p>Практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов)</p>	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			<p>Число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</p>	Неудовлетворительно	Не освоена
			<p>Выполнение кейс-заданий</p>	<p>Кейс–задание выполнено полностью, обучающийся привел полную четкую аргументацию выбранного решения, продемонстрировал хорошие теоретические знания, имеет собственную обоснованную точку зрения на проблему</p>	Отлично
			<p>Кейс–задание выполнено полностью, теоретическое обоснование ограничено, имеется собственная точка зрения на проблему, но не все причины ее возникновения установлены</p>	Хорошо	Освоена (повышенный)

	<p>Умение применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;</p>		<p>Кейс–задание выполнено полностью, обучающийся привел полную четкую аргументацию выбранного решения, продемонстрировал хорошие теоретические знания, имеет собственную обоснованную точку зрения на проблему</p>	Отлично	Освоена (повышенный)
			<p>Кейс–задание выполнено полностью, теоретическое обоснование ограничено, имеется собственная точка зрения на проблему, но не все причины ее возникновения установлены</p>	Хорошо	Освоена (повышенный)
			<p>Кейс–задание выполнено более чем на 2/3, обучающийся показывает явный недостаток теоретических знаний, выводы слабые, собственная точка зрения на причины возникновения проблемы не обоснована или отсутствует</p>	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			<p>Кейс-задание не выполнено, или выполнено менее чем на треть, если решение и обозначено то оно не является решением проблемы, которая заложена в кейсе</p>	Неудовлетворительно	Не освоена