

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Утверждаю  
Декан ФИСТ  Ж.В. Игнатенко  
«12» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дискретная математика

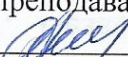
Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика


Направленность (профиль) программы: Прикладная информатика в экономике


Квалификация выпускника: Бакалавр


Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки – 2022

Разработана  
Ст. преподаватель  
 О.В. Аникуева

Согласована  
зав. выпускающей кафедрой ПИМ  
 Ж.В. Игнатенко

Рекомендована  
на заседании кафедры ПИМ  
от «19» мая 2022 г.  
протокол № 9  
Зав. кафедрой  Ж.В. Игнатенко

Одобрена  
на заседании учебно-методической  
комиссии ФИСТ  
от «12» мая 2022 г.  
протокол № 9  
Председатель УМК  Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2022 г.

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
5. Содержание и структура дисциплины .....	5
5.1. Содержание дисциплины .....	5
5.2. Структура дисциплины .....	6
5.3. Занятия семинарского типа.....	6
5.4. Курсовой проект (курсовая работа, реферат, контрольная работа).....	7
5.5. Самостоятельная работа.....	7
6. Образовательные технологии .....	7
7. Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации.....	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	8
8.1. Основная литература .....	8
8.2. Дополнительная литература .....	8
8.3. Программное обеспечение .....	8
8.4. Профессиональные базы данных .....	8
8.5. Информационные справочные системы .....	8
8.6. Интернет-ресурсы .....	9
8.7. Методические указания по освоению дисциплины .....	9
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья..	12
Приложение к рабочей программе дисциплины.....	13

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Дискретная математика» компетентностная подготовка обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС, в том числе:

- формирование фундаментальных знаний в области дискретного анализа;
- ознакомление студентов с элементами аппарата дискретной математики, необходимого для решения теоретических и практических задач;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения практических задач;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с производственной деятельностью.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП (Б.1.Б.6).

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
Математика Цифровая экономика и обработка больших данных Информатика и программирование	Базы данных Интеллектуальные информационные системы в экономике

Освоение дисциплины «Дискретная математика» формирует у обучающихся начальные знания, навыки и умения в области дискретного анализа данных, применяемых в информационных системах.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК 1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности.	<b>Знает</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования <b>Умеет</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	ОПК 1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
<b>ОПК-2</b> Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе	ОПК-2.1. Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.	<b>Знает</b> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности <b>Умеет</b> выбирать современные информационные технологии и

отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности		программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности <b>Владеет</b> навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
--	--	---

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры
		3
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	20	20
из них		
– лекции	20	20
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	20	20
из них		
– практические занятия (ПР)	20	20
3) групповые консультации		
4) промежуточная аттестация		
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>104</b>	<b>104</b>
в том числе:		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям)	104	104
Подготовка к аттестации		
Общий объем, час	<b>144</b>	<b>144</b>
Форма промежуточной аттестации	диф.зачет	диф.зачет

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры
		3
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>14,3</b>	<b>14,3</b>
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	4	4
из них		
– лекции	4	4
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	10	10
из них		
– практические занятия (ПР)	10	10
3) групповые консультации		
4) промежуточная аттестация		
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>129,7</b>	<b>129,7</b>
в том числе:		

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям)	126	126
Подготовка к аттестации	3,7	3,7
Общий объем, час	<b>144</b>	<b>144</b>
Форма промежуточной аттестации	диф.зачет	диф.зачет

## 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1.	Основы теории множеств	Понятие множества, способы задания множеств. Виды множеств. Операции над множествами и их свойства. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Отношения. Бинарные отношения и их свойства. Теория отображений. Алгебра подстановок. Соотношение между множествами и составными высказываниями. Кортежи и декартово произведение множеств.
2.	Элементы комбинаторики	Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона. Метод математической индукции. Рекуррентные последовательности.
3.	Математическая логика	Составные высказывания. Простейшие связки. Логические отношения, варианты импликации. Основные законы, определяющие свойства логических операций. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина. Алгебра высказываний. Полнота множества функций. Теорема Поста.
4.	Логика предикатов	Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Булева алгебра предикатов. Формулы логики предикатов. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
5.	Основы теории графов	Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа. Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Связность графов. Ориентированные графы. Изоморфизм графов. Операции над графами. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.
6.	Элементы теории автоматов	Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Канал связи. Криптология. Алфавитное кодирование. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования. Понятие конечного автомата, способы задания. Канонические уравнения автомата. Машина Тьюринга. Машина Поста.

## 5.2. Структура дисциплины

### Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов			
		Всего	ЛК	ПР	СР
1.	Основы теории множеств	20	2	2	16
2.	Элементы комбинаторики	20	2	2	16
3.	Математическая логика	26	4	4	18
4.	Логика предикатов	26	4	4	18
5.	Основы теории графов	26	4	4	18
6.	Элементы теории автоматов	26	4	4	18
	Групповая консультация				
	Промежуточная аттестация				
	Общий объем	144	20	20	104

### Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов			
		Всего	ЛК	ПР	СР
1.	Основы теории множеств	23		2	21
2.	Элементы комбинаторики	23		2	21
3.	Математическая логика	23		2	21
4.	Логика предикатов	23	2		21
5.	Основы теории графов	25	2	2	21
6.	Элементы теории автоматов	23		2	21
	Групповая консультация				
	Промежуточная аттестация	4			
	Общий объем	144	4	10	126

## 5.3. Занятия семинарского типа

### очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1	ПР	Основы теории множеств	2
2	2	ПР	Элементы комбинаторики	2
3	3	ПР	Математическая логика	4
4	4	ПР	Логика предикатов	4
5	5	ПР	Основы теории графов	4
6	6	ПР	Элементы теории автоматов	4

### заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1	ПР	Основы теории множеств	2
2	2	ПР	Элементы комбинаторики	2
3	3	ПР	Математическая логика	2
4	5	ПР	Основы теории графов	2
5	6	ПР	Элементы теории автоматов	2

#### 5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)

- не предусмотрены

#### 5.5. Самостоятельная работа

##### очная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1-6	Конспектирование рекомендуемой учебно-методической литературы и первоисточников	34
1-6	Проработка и повторение лекционного материала	34
1-6	Подготовка к практическим занятиям	36

##### заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1-6	Конспектирование рекомендуемой учебно-методической литературы и первоисточников	42
1-6	Проработка и повторение лекционного материала	42
1-6	Подготовка к практическим занятиям	42
1-6	Подготовка к аттестации	3,7

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование образовательных технологий в рамках ЭИОС для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем;
- дистанционные образовательные технологии (при необходимости).

### Интерактивные и активные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ раздела (темы)	Вид занятия (ЛК, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
4,5	ЛК	Проблемная лекция	4	4
2,5	ПР	Анализ конкретных ситуаций	6	4

### Практическая подготовка обучающихся

№ раздела (темы)	Вид занятия	Виды работ	Количество часов
-	-	-	-

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине приводятся в приложении.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Основная литература:**

1. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468980>

2. Дехтярь, М. И. Дискретная математика : учебное пособие / М. И. Дехтярь. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 181 с. — ISBN 978-5-4497-0549-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94851.html>

3. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов : учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04246-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468282>

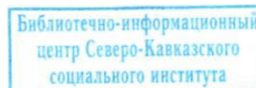
4. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00871-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468700>

### **8.2 Дополнительная литература:**

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469349>

2. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для вузов / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 370 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12446-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472909>

3. Хоменко, Т. В. Дискретная математика. Отдельные методы теории множеств и математической логики. Лабораторный практикум / Т. В. Хоменко. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 111 с. — ISBN 978-5-93026-104-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100830.html>



### **8.3. Программное обеспечение**

Microsoft Windows, Microsoft Office или Яндекс 360, Консультант Плюс, Google Chrome или Яндекс браузер

### **8.4. Профессиональные базы данных**

1. База данных «IT-специалиста» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://info-comp.ru/>

2. База данных программного обеспечения Oracle [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.oracle.com/ru/index.html>



3. База данных информационно-аналитических материалов информационных решений «LexisNexis». [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.lexisnexis.ru](http://www.lexisnexis.ru)

### **8.5. Информационные справочные системы**

1. 1С: Библиотека - <https://www.sksi.ru/environment/eor/library/>
2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
3. *Поисковые системы*
4. Поисковая система Yandex- <https://www.yandex.ru/>
5. Поисковая система Rambler – <https://www.rambler.ru/>

### **8.6. Интернет-ресурсы**

- Электронно-библиотечная система «IPRBooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <https://urait.ru/>
- Образовательный ресурс «Элементы большой науки» (физика, биология, химия, математика, лингвистика) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elementy.ru/>
- Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>
- Сайт «Математика и физика» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://educon.by/>

### **8.7. Методические указания по освоению дисциплины**

Лекция является первым шагом подготовки студентов к практическим занятиям. Проблемы, поставленные в ней, на практическом занятии приобретают конкретное выражение и решение.

Преподаватель на вводной лекции определяет структуру дисциплины, поясняет цели и задачи изучения дисциплины, формулирует основные вопросы и требования к результатам освоения. При проведении лекций, как правило, выделяются основные понятия и определения. При описании закономерностей обращается особое внимание на сравнительный анализ конкретных примеров.

На первом занятии преподаватель доводит до обучающихся требования к текущей и промежуточной аттестации, порядок работы в аудитории и нацеливает их на проведение самостоятельной работы с учетом количества часов, отведенных на нее учебным планом по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и рабочей программой по дисциплине (п. 5.5). Рекомендуя литературу для самостоятельного изучения, преподаватель поясняет, каким образом максимально использовать возможности, предлагаемые библиотекой АНО ВО СКСИ, в том числе ее электронными ресурсами, а также сделает акцент на привлечение ресурсов сети Интернет и профессиональных баз данных.

Выбор методов и форм обучения по дисциплине определяется:

- общими целями образования, воспитания, развития и психологической подготовки обучающихся;
- особенностями учебной дисциплины и спецификой ее требований к отбору дидактических методов;
- целями, задачами и содержанием материала конкретного занятия;
- временем, отведенным на изучение того или иного материала;
- уровнем подготовленности обучающихся;
- уровнем материальной оснащенности, наличием оборудования, наглядных пособий, технических средств.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах.

Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и

сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления или процессов, выводы и практические рекомендации.

В конце лекции делаются выводы и определяются задачи на самостоятельную работу. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления или процессов, научные выводы и практические рекомендации. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

*План-конспект* – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

*Текстуальный конспект* – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

*Свободный конспект* – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

*Тематический конспект* – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

### **Методические указания для подготовки к практическим работам**

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

При подготовке к практическому занятию с использованием активной формы проведения занятия – анализ конкретных ситуаций, необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- знакомство с условием задачи, её особенностями;
- выделение основного вопроса, проблемы;
- предложение методов решения на основе системного анализа;
- анализ последствий принятия того или иного метода решения;
- решение кейса (задачи) – предложение одного или нескольких вариантов последовательности действий.

### **Методические указания для выполнения самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов заключается:

- 1) в самостоятельном изучении теоретического курса (конспектирование рекомендуемой учебно-методической литературы);
- 2) в систематизации и закреплении полученных теоретических знаний и практических материалов посредством решения задач и выполнения практико-ориентированных заданий;

3) в подготовке к устному опросу.

I. Самостоятельное теоретическое обучение предполагает освоение студентом во внеаудиторное время рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы. С этой целью студентам рекомендуется постоянно знакомиться с классическими теоретическими источниками по темам дисциплины, а также с новинками литературы, статьями в периодических изданиях, справочных системах.

Формами контроля за самостоятельным теоретическим обучением являются теоретические опросы, которые осуществляются преподавателем на практических занятиях в устной форме, преследующие цель проверки знаний студентов по основным понятиям и терминам по теме дисциплины. В случае представления студентом выполненного им в письменном виде конспекта по предложенным вопросам темы, возможна его защита на практическом занятии или в индивидуальном порядке.

II. В целях наиболее эффективного изучения дисциплины подготовлены различные задания, различающиеся по преследуемым целям. Задания представлены контрольными вопросами, предназначенными для самопроверки; а также письменными заданиями, включающими задачи и задание.

Задачи самостоятельной внеаудиторной работы студентов заключаются в продолжении изучения теоретического материала дисциплины и в развитии навыков самостоятельного анализа литературы. Решение задач осуществляется студентами по каждой теме дисциплины в «домашних условиях», результаты решения задач представляются на практическом занятии в устной форме в формате работы в малых группах, участия в дискуссиях.

В связи с тем, что работа с задачами осуществляется во внеаудиторное время, студент может пользоваться любыми источниками и должен представить развернутое, аргументированное решение каждой задачи с мотивированными ссылками на выбор метода решения. Задание должно быть исполнено и представлено преподавателю на проверку не позднее, чем за две недели до предполагаемой даты его презентации и защиты на практическом занятии или в индивидуальном порядке. Конкретные требования к содержанию и оформлению результатов выполненных заданий указаны в соответствующих разделах ФОС по дисциплине.

III. Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу на практических занятиях. Для этого студент изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов.

Тема и вопросы к практическим занятиям по дисциплине доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме практического занятия, в рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному практическому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы.

### **Методические указания для подготовки к промежуточной аттестации**

Формой промежуточной аттестации по дисциплине дискретная математика является дифференцированный зачет.

При подготовке к дифференцированному зачету необходимо повторить конспекты лекций по всем разделам дисциплины. Отработать терминологию, повторить ранее изученное в основной и дополнительной литературе, разобрать решение типовых примеров и задач.

На зачете студент должен подтвердить усвоение учебного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, а также продемонстрировать приобретенные навыки адаптации полученных теоретических знаний к своей профессиональной деятельности.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации дисциплины требуется следующее материально-техническое обеспечение:

- для проведения занятий лекционного типа - аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, экран, проектор, ноутбук.

- для проведения занятий семинарского типа - аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, экран, проектор, ноутбук.

- для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, экран, проектор, ноутбук.

- для самостоятельной работы обучающихся - аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Организация обеспечивает печатными и/или электронными образовательными ресурсами в формах адаптированных к ограничениям их здоровья.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

– специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

– индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

– при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

**Приложение к рабочей программе дисциплины  
«Дискретная математика»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**1. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ,  
ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Описание показателей оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели оценивания и оценочные средства для оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Процедуры оценивания (оценочные средства)	
			текущий контроль успеваемости и	промежуточная аттестация
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК 1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности.	<b>Знает</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Устный опрос (вопросы №1-35)	Контрольные вопросы (вопросы №1-44)
	ОПК 1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<b>Умеет</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Типовые практические задания (тема №1 задание №1-4, тема №2 задание №1, тема №3 задание №1-4, тема №5 задание №1-3, тема №6 задание №1)	Ситуационная задача (задача №1-3)
		<b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Типовые практические задания (тема №1 задание №5-6, тема №2 задание № 2, тема № 3, задание №5-6, тема №5 задание №4, тема № 6 задание 2)	Ситуационная задача (задача №1-3)

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Процедуры оценивания (оценочные средства)	
			текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация
<b>ОПК-2</b> Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.	<b>Знает</b> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Устный опрос (вопросы №1-35)	Контрольные вопросы (вопросы №1-44)
		<b>Умеет</b> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Типовые практические задания (тема №2 задание № 2, тема №6 задание 1)	Ситуационная задача (задача №1-3)
		<b>Владеет</b> навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Типовые практические задания (тема №2 задание № 2, тема №6 задание 1)	Ситуационная задача (задача №1-3)
ОПК-1, ОПК-2				Диф.зачет

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках текущего контроля успеваемости

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Постоянный текущий контроль (после изучения каждой темы) позволяет обучающемуся систематизировать знания в разрезе отдельных тем дисциплины.

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня навыка по проведению системного анализа для решения практических задач, а также личные качества обучающегося.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (1 раз в неделю).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

Процедура оценивания	Организация деятельности студента
Выполнение практических заданий	При выполнении практических заданий студентам необходимо выполнить алгоритм решения задачи согласно тексту задания на основе системного подхода. Результаты работы записать в рабочие тетради. После выполнения задания необходимо преподавателю продемонстрировать результаты выполненного задания и быть готовым ответить на вопросы и продемонстрировать выполнение отдельных пунктов задания. Защита практических работ осуществляется на практических занятиях.
Устный опрос	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. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Показатели для оценки устного ответа: 1) знание материала; 2) последовательность изложения; 3) владение речью и профессиональной терминологией; 4) применение конкретных примеров; 5) знание ранее изученного материала; 6) уровень теоретического анализа; 7) степень самостоятельности; 8) степень активности в процессе; 9) выполнение регламента. Уровень знаний обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.



## 2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках промежуточной аттестации

**Дифференцированный зачет** – это форма промежуточной аттестации, задачей которой является комплексная оценка уровней достижения планируемых результатов обучения по дисциплине.

Дифференцированный зачет для очной формы по дисциплине проводится за счет часов, отведённых на изучение дисциплины.

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: оценку результатов текущего контроля успеваемости студента в течение периода обучения по дисциплине.

Для получения зачета необходимо иметь оценки, полученные в рамках текущего контроля успеваемости, по каждой теме, предусмотренной дисциплиной.

В критерии итоговой оценки уровня подготовки обучающегося по дисциплине входят:

уровень усвоения студентом материала, предусмотренного рабочей программой;

уровень практических умений, продемонстрированных студентом при выполнении практических заданий;

уровень освоения компетенций, позволяющих выполнять практические задания;

логика мышления, обоснованность, четкость, полнота ответов.

Дифференцированный зачет для заочной формы по дисциплине проводится в форме собеседования преподавателя со студентами по контрольным вопросам (не более 5) и решения 1 ситуационной задачи.

Контрольные вопросы	Контрольный вопрос — это средство контроля усвоения учебного материала дисциплины. Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме дисциплины.
Ситуационная задача	Оценочное средство, включающее совокупность условий, направленных на решение практически значимой ситуации с целью формирования компетенций, соответствующих основным типам профессиональной деятельности. Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: оценку правильности решения задач, разбор результатов: кратко изложить ее содержание, объяснить метод выбранного решения на основе системного подхода, кратко выполнить решение задачи и обосновать выбор собственного решения предложенной задачи. В случае вариативности решения задачи следует обосновать все возможные варианты решения.

Перечень контрольных вопросов и ситуационные задачи к дифференцированному зачету, а также критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.

Контрольные вопросы и ситуационные задачи к дифференцированному зачету доводятся до сведения студентов заранее.

При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

На ответ студента по каждому контрольному вопросу и ситуационной задаче отводится, как правило, 3-5 минут.

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам дифференцированного зачета, а также вносит эту оценку в зачетно-экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не зачтено».

### **3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ**

#### **Типовые задания для текущего контроля успеваемости**

#### **Перечень типовых контрольных вопросов для подготовки к устному опросу**

Устные опросы проводятся во время лекций, практических занятий и возможны при проведении промежуточной аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения обучающихся на предыдущем занятии.

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

#### **Тема 1. Основы теории множеств**

1. Понятие множества, способы задания множеств.
2. Операции над множествами.
3. Соотношение между множествами и составными высказываниями.
4. Абстрактные законы операций над множествами.
5. Кортжи и декартово произведение множеств.
6. Бинарные отношения.

#### **Тема 2. Элементы комбинаторики**

7. Основные правила комбинаторики.
8. Комбинация элементов с повторениями.
9. Бином Ньютона.
10. Рекуррентные соотношения.
11. Применение табличного редактора для решения комбинационных задач

#### **Тема 3. Математическая логика**

12. Составные высказывания.
13. Простейшие связки.
14. Логические отношения, варианты импликации.
15. Основные законы, определяющие свойства логических операций.
16. Булевы функции.
17. Алгебра высказываний.

#### **Тема 4. Логика предикатов**

18. Предикаты.
19. Булева алгебра предикатов.
20. Кванторы.
21. Формулы логики предикатов

#### **Тема 5. Основы теории графов**

22. Степень вершины.
23. Маршруты, цепи, циклы.
24. Связность графов.
25. Ориентированные графы.
26. Изоморфизм графов.
27. Операции над графами.

#### **Тема 6. Элементы теории автоматов**

28. Кодирование как способ представления информации.
29. Кодирование и декодирование.

30. Канал связи.
31. Криптология.
32. Алфавитное кодирование.
33. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования.
34. Понятие конечного автомата, способы задания.
35. Канонические уравнения автомата.

### Критерии и шкала оценки устного опроса

Оценка «отлично» выставляется студенту, если вопрос раскрыт полностью с использованием учебной и дополнительной литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если вопрос раскрыт с использованием только учебной литературы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если вопрос раскрыт только частично с использованием учебной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если вопрос не раскрыт.

### Типовые практические задания для текущего контроля

#### Тема 1. Основы теории множеств

**Задание 1.** Подтвердить (или опровергнуть) истинность предлагаемых тождеств и операций включений. Выполнить чертеж

- |   |   |
|---|---|
| <p>а) 1. <math>A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C</math>;<br/>         2. <math>(A \setminus B) \cup (A \cap B) = \emptyset</math>;<br/>         3. <math>A \setminus B = A \cap \overline{B}</math></p> | <p><i>Варианты ответов:</i><br/>         1. Истина, Ложь, Ложь<br/>         2. Истина, Ложь, Истина<br/>         3. Истина, Истина, Ложь<br/>         4. Ложь, Истина, Истина</p> |
| <p>б) 1. <math>A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C</math><br/>         2. <math>(A \setminus B) \cap B = \emptyset</math>;<br/>         3. <math>A \setminus (A \setminus B) = A \cup B</math></p>        | <p><i>Варианты ответов:</i><br/>         1. Истина, Ложь, Ложь<br/>         2. Истина, Ложь, Истина<br/>         3. Истина, Истина, Ложь<br/>         4. Ложь, Истина, Истина</p> |

**Задание 2.** Даны множества. Установить соответствие между выражением и его решением

- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <p>а) <math>A = \{2,4,6,8,10\}</math>;<br/> <math>B = \{3,4,5,6\}</math>.</p>  | <p>Выражения:<br/>         1. <math>A \cup B</math>;<br/>         2. <math>A \cap B</math>;<br/>         3. <math>A \setminus B</math>;<br/>         4. <math>B \setminus A</math>.</p> | <p>Решения:<br/>         А. <math>\{4,6\}</math><br/>         В. <math>\{2,8,10\}</math><br/>         С. <math>\{3,5\}</math><br/>         D. <math>\{2,3,4,5,6,8,10\}</math></p>   | <p><i>Варианты ответов:</i><br/>         1. 1-А, 2-В, 3-С, 4-D<br/>         2. 1-А, 2-С, 3-В, 4-D<br/>         3. 1-D, 2-А, 3-В, 4-С<br/>         4. 1-В, 2-А, 3-D, 4-С</p> |
| <p>б) <math>R = \{0,2,4,6,8\}</math>;<br/> <math>N = \{3,4,5,6,7\}</math>.</p> | <p>Выражения:<br/>         1. <math>R \cup N</math>;<br/>         2. <math>R \cap N</math>;<br/>         3. <math>R \setminus N</math>;<br/>         4. <math>N \setminus R</math>.</p> | <p>Решения:<br/>         А. <math>\{0,2,3,4,5,6,7,8\}</math><br/>         В. <math>\{0,2,8\}</math><br/>         С. <math>\{4,6\}</math><br/>         D. <math>\{3,5,7\}</math></p> | <p><i>Варианты ответов:</i><br/>         1. 1-А, 2-В, 3-С, 4-D<br/>         2. 1-А, 2-С, 3-В, 4-D<br/>         3. 1-D, 2-А, 3-В, 4-С<br/>         4. 1-В, 2-А, 3-D, 4-С</p> |

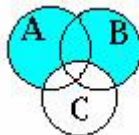
**Задание 3.** Начертите фигуры, изображающие множества  $A = \{(x,y) \in R^2 \mid x^2 + y^2 \leq 1\}$ ,  $B = \{(x,y) \in R^2 \mid x^2 + (y-1)^2 \leq 1\}$ , где  $R^2$  - вещественная плоскость. Какие фигуры изображают множества  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $R^2 \setminus A$ ?

**Задание 4.** Докажите тождество  $A \cup B = A \cup (B \setminus A)$ .

**Задание 5.** Проиллюстрировать с помощью Диаграмм Венна верность тождества:

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C).$$

**Задание 6.** Записать множество  $E = A \cap B$ , если  $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ ,  $B = \{3, 6, 9, 12\}$ .



**Задание 7.** По диаграмме Венна записать формулу:

## Тема 2. Элементы комбинаторики

**Задание 1.** Решить задачу стандартными методами:

1. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?
2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из четырех цифр 0, 5, 7, 9?
3. Сколькими способами можно из 10 человек назначить двух дежурных с одинаковыми обязанностями? Дежурных с разными обязанностями?
4. Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой - 6 мужчинам, по третьей - 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин?

**Задание 2.** Решить задачу в электронных таблицах с использованием функций

1. В отряде 12 бойцов. Двоих необходимо отправить в разведку. Сколько существует вариантов это сделать?
2. Из 6 бегунов и 7 прыгунов нужно составить команду из 5 человек, в которую должен входить хотя бы один прыгун. Сколькими способами это можно сделать?
3. В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий было сыграно в этом турнире?
4. В ящике находится 15 деталей. Сколькими способами можно взять 4 детали?
5. В студенческой группе 23 человека. Сколькими способами можно выбрать старосту и его заместителя?
6. Студенческая группа состоит из 23 человек, среди которых 10 юношей и 13 девушек. Сколькими способами можно выбрать двух человек одного пола?

## Тема 3. Математическая логика

**Задание 1.** Составить таблицу истинности:

а)  $F = (\bar{x} \wedge y) \rightarrow (x \vee y) \wedge \bar{y}$     б)  $F = (\bar{x} \wedge z) \vee (\bar{z} \vee y) \rightarrow \bar{y}$     в)  $F = (\bar{x} \vee y) \rightarrow (x \wedge y) \vee x$   
 г)  $F = (\bar{x} \vee z) \vee (\bar{z} \wedge y) \rightarrow \bar{y}$     д)  $F = (\bar{x} \vee y) \rightarrow (x \vee y) \vee \bar{y}$     е)  $F = (\bar{x} \wedge z) \vee (z \vee y) \rightarrow \bar{y}$

**Задание 2.** Составить СДНФ и СКНФ:

1.  $f = \sum_1(0,2,5,7)$ .    2.  $f = \sum_1(1,3,6,7)$     3.  $f = \sum_1(1,6,8,10,12,15)$     4.  $f = \sum_1(0,3,7,9,11,13)$   
 5.  $f = \Pi_0(1,6,8,10,12,15)$     6.  $f = \Pi_0(1,6,8,10,12,15)$     7.  $f = \Pi_0(0,2,5,7)$     8.  $f = \Pi_0(1,3,6,7)$ .

**Задание 3.** Доказать законы алгебры логики с помощью таблиц истинности

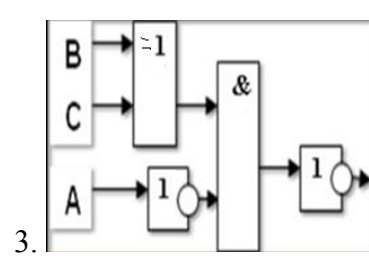
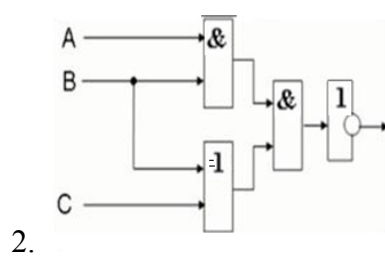
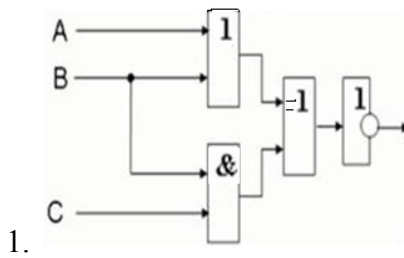
**Задание 4.** Упростить

1.  $F = (\bar{x} \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{x} \vee y) \leftrightarrow x$     2.  $F = (\bar{x} \& \bar{y}) \rightarrow (\bar{x} \& y) \leftrightarrow y$     3.  $F = (\bar{x} \vee y) \leftrightarrow (x \vee y) \rightarrow \bar{x}$   
 4.  $(\bar{x} \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{x} \& y) \vee (\bar{y} \& \bar{x}) \leftrightarrow \bar{y}$     5.  $(\bar{x} \vee \bar{y}) \leftrightarrow (x \& \bar{y}) \& \bar{y} \vee \bar{x}$

**Задание 5.** Составить РКС, обладающая следующей функцией проводимости:

1)  $(\bar{X} \vee \bar{Y}) \& ((Z \& Y) \vee X) \vee \bar{Z}$     2)  $(X \rightarrow Y) \rightarrow (\bar{X} \& (Y \vee Z))$     3)  $(X \rightarrow (Y \rightarrow Z)) \rightarrow (Y \rightarrow X)$

**Задание 6.** Составьте логическое выражение, соответствующее схеме:



**Тема 4. Логика предикатов**

**Задание 1.** Предикаты P и Q определены на множестве {a,b,c}.

1. Найти предикат, равносильный предикату R, но не содержащий кванторов.
2. Выяснить, может ли предикат R быть выполнимым, но не тождественно истинным.

$$R = \forall x \exists y P(y, x) \leftrightarrow Q(x, z)$$

**Задание 2.** Какие вхождения переменных являются свободными, а какие связанными в следующей формуле:  $\forall x P(x, y) \rightarrow \forall y Q(y)$

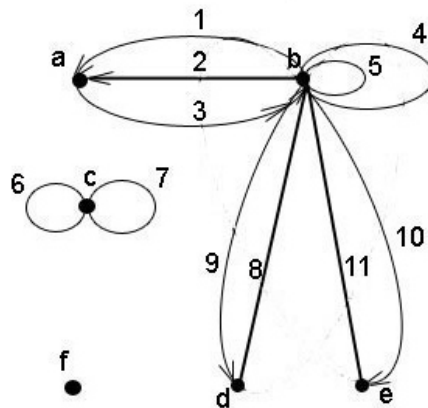
**Задание 3.** Разбить высказывание на элементарные и записать в виде кванторной формулы логики предикатов наименьшей местности. Привести формулу к предваренной нормальной форме: «Через две различные точки проходит единственная прямая»

**Тема 5. Основы теории графов**

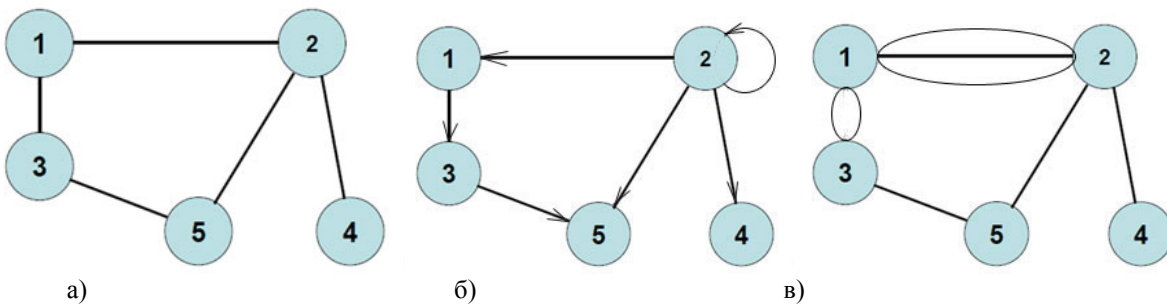
**Задание 1.** Постройте граф. Определите его свойства.

- а) отношения " $x+y \leq 7$ " на множестве  $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ .
- б) отношения " $<$ " на множестве чисел 1, 2, 3:  $A = \{1, 2, 3\}$ .
- в) отношения "делится нацело на" на множестве чисел 2, 4, 6, 14:  $A = \{2, 4, 6, 14\}$ .
- г) отношения "декартово произведение множеств", если заданы множества  $A = \{\alpha, \beta, \gamma\}$  и  $B = \{a, b, c\}$ .

**Задание 2.** Задать аналитически граф, представленный на рисунке



**Задание 3.** Составить матрицу смежности для графа, представленного на рисунке



**Задание 4.** Построить коммуникационную сеть, т.е. построить «экономичное дерево», минимизирующее сумму расстояний между вершинами связного графа,

- а)  $q_{12}=4, q_{13}=7, q_{14}=11, q_{15}=4, q_{23}=6, q_{24}=7$ , б)  $q_{12}=6, q_{13}=8, q_{14}=11, q_{15}=4, q_{23}=6, q_{24}=3, q_{25}=11, q_{34}=15, q_{45}=2$ , в)  $q_{12}=6, q_{13}=8, q_{14}=11, q_{15}=4, q_{23}=6, q_{24}=3, q_{25}=11, q_{34}=15, q_{45}=9$ .

## Тема 6. Элементы теории автоматов

**Задание 1.** Выполните расчеты аналитическим способом и с помощью инженерного калькулятора и электронных таблиц

- Перевести из десятичной системы счисления числа в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления
  - 1254,5 и 2437,25    б) 2451,15 и 1249,5    в) 1547,15 и 2712,35    г) 1257,05 и 2984,75
- Перевести числа в десятичную систему счисления (теоретически и с помощью инженерного калькулятора и электронных таблиц)
  - 10101110,101<sub>(2)</sub>    б) 647,23<sub>(8)</sub>    в) 94C,1A<sub>(16)</sub>    г) 10001011,011<sub>(2)</sub>    д) 375,43<sub>(8)</sub>
- Представить числа в прямом, обратном и дополнительном кодах. Произвести операции сложения в обратном и дополнительном кодах.
  - 101100 и -100101    б) 1101001 и -100001    в) 1101001 и -100001    г) 101011 и -100111
- Выполнить операции сложения, вычитания, умножения и деления чисел
  - 1110011 и 110011.    б) 1100111 и 111010    в) 1001111 и 100011
- Осуществить преобразование:
  - $X_{(10)} \rightarrow Y_{(16)} \rightarrow Z_{(2)} \rightarrow M_{(8)}, X_{(10)}=123,45$     б)  $X_{(16)} \rightarrow Y_{(2)} \rightarrow Z_{(8)} \rightarrow M_{(10)}, X_{(16)}=A82C,2D$
  - $X_{(10)} \rightarrow Y_{(16)} \rightarrow Z_{(2)} \rightarrow M_{(8)}, X_{(10)}=241,15$     г)  $X_{(16)} \rightarrow Y_{(2)} \rightarrow Z_{(8)} \rightarrow M_{(10)}, X_{(16)}=DE128,E5$

**Задание 2.** Решите задачу, используя системный анализ.

Объем алфавита источника сообщений  $m$  символов. Вероятности появления символов равны  $p(1); p(2); p(3); p(4); p(5)$ . Канал передачи идеальный. Выполните кодирование сообщения методом Шеннона-Фано.

- $m = 5, p(1)=0,5; p(2)=0,25; p(3)=0,1; p(4)=0,1; p(5)=0,05$
- $m = 10, p(1)=0,4; p(2)=0,35; p(3)=0,11; p(4)=0,09; p(5)=0,05$ .
- $m = 15$  символов.  $p(1)=0,35; p(2)=0,30; p(3)=0,2; p(4)=0,1; p(5)=0,05$ .
- $m = 5$  символов.  $p(1)=0,5; p(2)=0,28; p(3)=0,1; p(4)=0,1; p(5)=0,02$ .
- $m = 10$  символов.  $p(1)=0,5; p(2)=0,2; p(3)=0,15; p(4)=0,1; p(5)=0,05$ .
- $m = 15$  символов.  $p(1)=0,4; p(2)=0,35; p(3)=0,1; p(4)=0,1; p(5)=0,05$ .

### Критерии и шкала оценки практических заданий

отлично	студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.
хорошо	студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.
удовлетворительно	студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия дисциплины.
неудовлетворительно	ставится, если: студент не решил учебно-профессиональную задачу.

### Типовые задания для промежуточного контроля

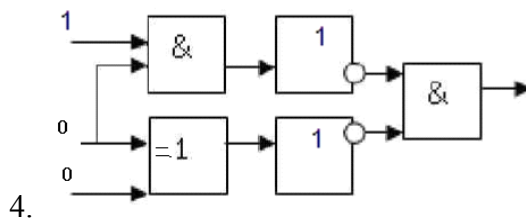
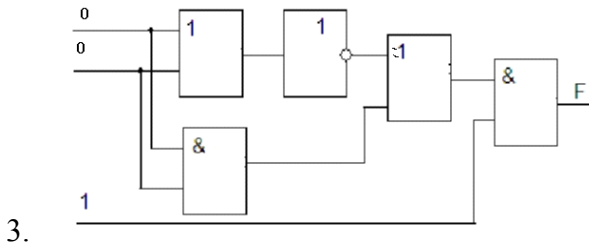
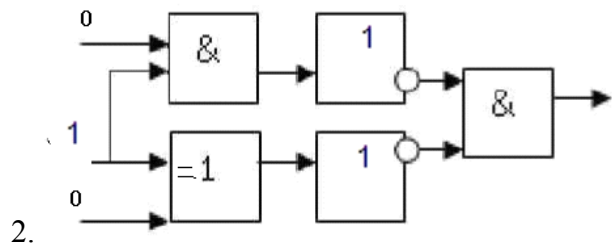
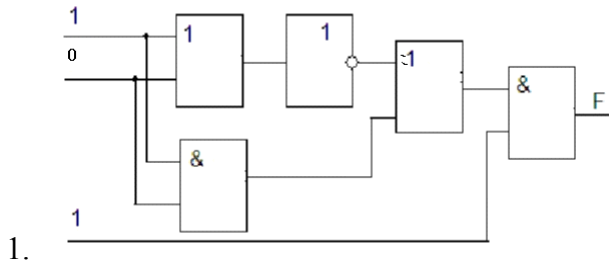
#### Перечень типовых контрольных вопросов для устного опроса на промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

1. Понятие множества, элементы множеств. Задание множеств.

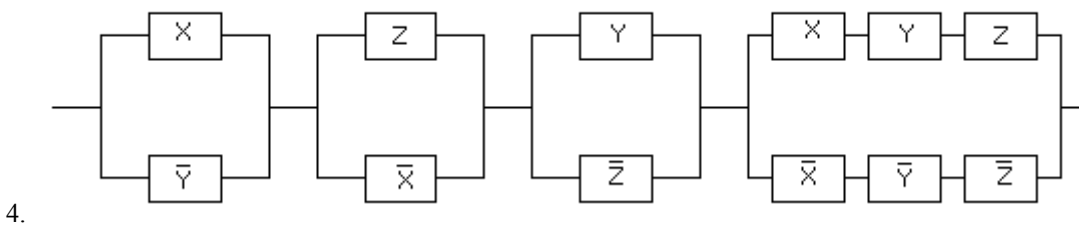
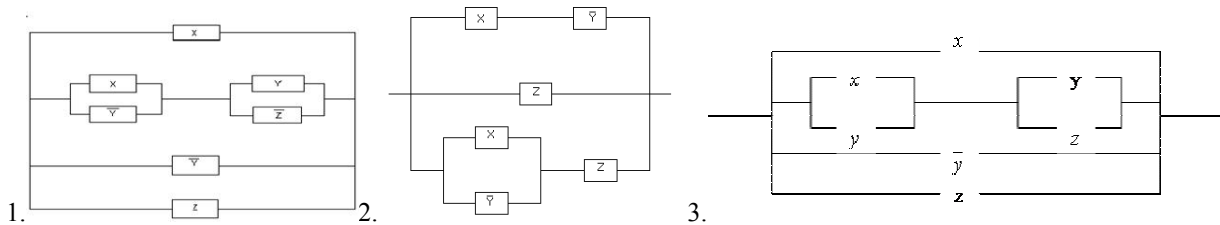
2. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Свойства операций над множествами.
4. Прямое произведение множеств.
5. Покрытие и разбиение множеств. Мощность множества.
6. Отношения. Свойства отношений.
7. Определение функции. Инъекция, сюръекция и биекция.
8. Отношения эквивалентности. Отношения порядка.
9. Понятие отображения. Свойства отображений. Композиция отображений
10. Понятие алгебраической структуры. Бинарные алгебраические операции. Свойства бинарных алгебраических операций.
11. Понятие алгебры. Гомоморфизм и изоморфизм.
12. Полугруппы. Моноиды. Группы. Кольца и поля.
13. Функции алгебры логики.
14. Булевы функции одной переменной.
15. Булевы функции двух переменных.
16. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы.
17. Принцип двойственности для булевых функций.
18. Высказывания и формулы. Интерпретация.
19. Логическое следование и логическая эквивалентность.
20. Определение формальной теории. Выводимость.
21. Классическое определение исчисления высказываний.
22. Производные правила вывода и дедукция.
23. Определения исчисления предикатов. Общезначимость.
24. Полнота чистого исчисления предикатов.
25. Логическое следование и логическая эквивалентность.
26. Теоремы Гёделя о неполноте.
27. Размещения. Размещения с повторениями.
28. Перестановки. Перестановки с повторениями.
29. Сочетания. Сочетания с повторениями.
30. Разбиения. Метод включений и исключений.
31. Рекуррентные соотношения.
32. Виды и способы задания графов.
33. Смежность и подграфы и части графа.
34. Операции над графами.
35. Маршруты, цепи, циклы.
36. Расстояния между вершинами. Связность.
37. Тривиальные и полные графы.
38. Направленные орграфы и сети.
39. Матрица смежности. Матрица инцидентий.
40. Обходы графов. Раскраска графов. Планарные графы.
41. Понятие автомата
42. Кодирование
43. Машина Тьюринга
44. Машина Поста

### **Типовые ситуационные задачи для дифференцированного зачета**

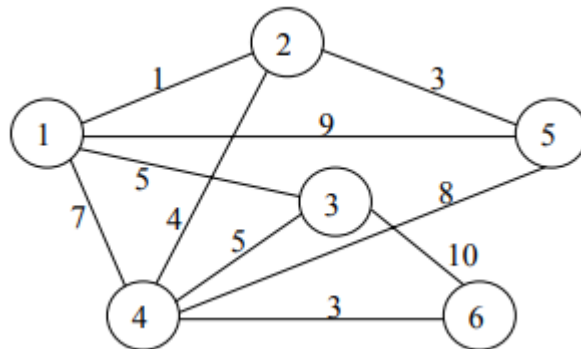
**Задача 1.** Определить тип сигнала на выходе схемы:



**Задача 2.** Упростить контактно-релейную схему



**Задача 3.** Интернет-провайдер планирует создание кабельной сети для обслуживания 5 районов-новостроек. Числа на ребрах указывают длину кабеля:



Узел 1 – центральный узел. Отсутствие ребра между двумя узлами означает, что соединение соответствующих новостроек либо связано с большими затратами, либо невозможно. Найти такое соединение кабелем районов-новостроек, чтобы длина его была минимальной.

**Критерии и шкала оценки дифференцированного зачета**

Для очной формы обучения



Итоговая оценка определяется как среднее арифметическое оценок, полученных в рамках текущего контроля успеваемости, округленное до десятых.

Оценка	Среднее арифметическое
отлично	4,5-5
хорошо	3,5-4,4
удовлетворительно	2,5-3,4
неудовлетворительно «не зачтено»	2-2,5

#### Для заочной формы обучения

Итоговая оценка определяется согласно критериев показателей оценки результата обучения, указанных в таблице:

Оценка	Показатель оценки
отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность и четкость ответа; отсутствие ошибок, оговорок;</li> <li>– полнота ответа: знание определений понятий, основных положений, раскрытие содержания вопроса, установление внутрипредметных и межпредметных связей;</li> <li>– четкость, последовательность и грамотность речи;</li> <li>– самостоятельность и правильность решения ситуационной задачи, уверенность, логичность, последовательность и аргументированность изложения своего решения, используя понятия профессиональной сферы;</li> <li>– полнота и системность знаний;</li> <li>– целенаправленно применяет понятия и категории науки в условиях возникшей практической задачи;</li> <li>– допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами.</li> </ul>
хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность и четкость ответа; отсутствие ошибок, оговорок;</li> <li>– полнота ответа: недостаточно знание определений понятий, основных положений, раскрытие содержания вопроса, установление внутрипредметных и межпредметных связей;</li> <li>– достаточная четкость, последовательность и грамотность речи;</li> <li>– самостоятельность и в основном правильность решения ситуационной задачи, уверенность, логичность, последовательность и аргументированность изложения своего решения, используя понятия профессиональной сферы;</li> <li>– методическая грамотность определения метода решения задачи;</li> <li>– достаточность и обоснованность средств и методов;</li> <li>– допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентом после указания преподавателя на них.</li> </ul>
удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность и относительная четкость ответа;</li> <li>– неполнота ответа: фрагментарное знание определений понятий, основных положений, раскрытие содержания вопроса, установление внутрипредметных и межпредметных связей;</li> <li>– непоследовательность при изложении материала;</li> <li>– в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия профессиональной сферы;</li> <li>– правильность определения метода решения задачи;</li> <li>– достаточность и обоснованность средств и методов для установления оптимального решения;</li> <li>– допускаются отдельные существенные ошибки, исправляемые с помощью преподавателя.</li> </ul>
неудовлетво	– изложение ответа на вопрос неполное, бессистемное;

рительно «не зачтено»	–неумение производить простейшие операции анализа и синтеза; делать обобщения, выводы при ответе на вопрос; –не решил учебно-профессиональную задачу, или решил с грубыми ошибками; –допускаются существенные ошибки, неисправляемые даже с помощью преподавателя.
--------------------------	--