

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О. 13 Дискретная математика

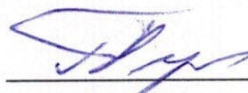
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и  
вычислительная техника»**

Направленность (профиль) / специализация: **Программирование в  
информационных системах**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2023

Разработчик (-и):  
д.п.н. доцент

  
\_\_\_\_\_ / Е.А. Перминов /  
подпись  
\_\_\_\_\_  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании высшей математики и физики  
(ВМиФ)

Протокол от 25.05.2023 г. №9

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Т. Куанышев /

  
подпись

Екатеринбург, 2023

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ  
директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Минина Е.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.13 Дискретная математика

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и  
вычислительная техника»**

Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств  
вычислительной техники и автоматизированных систем**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2023

Разработчик (-и):  
профессор

\_\_\_\_\_ /Е.А. Перминов/  
подпись  
\_\_\_\_\_/ /  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании высшей математики и физики  
(ВМиФ)

Протокол от 25.05.2023 г. № 9

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /В.Т. Куанышев/  
подпись

Екатеринбург, 2023

## 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	1,2,3	Этап 1. Б1.О.09 Информатика Этап 1. Б1.О.06 Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии Этап 1. Б1.О.10 Программирование

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: зачет (2 семестр).

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1.1 Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации Уметь: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Владеть: навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Знает определения и свойства определителей, векторов, уравнения прямой и плоскости. Знания систематизированные, при ответе на дополнительные вопросы приводит обоснования правильности решения задачи. Умеет решать системы линейных уравнений, геометрические задачи с применением векторной алгебры. Испытывает затруднения при решении задач в пространстве. Владеет методами исследования систем линейных уравнений, методами векторной алгебры при решении геометрических задач, но не всегда способен применить оптимальный алгоритм решения задачи

<p>ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p>	<p>Знать: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации          Уметь: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера          Владеть: навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>Знает определения и свойства определителей, векторов, уравнения прямой и плоскости. Знания систематизированные, при ответе на дополнительные вопросы приводит обоснования правильности решения задачи.          Умеет решать системы линейных уравнений, геометрические задачи с применением векторной алгебры.          Испытывает затруднения при решении задач в пространстве.          Владеет методами исследования систем линейных уравнений, методами векторной алгебры при решении геометрических задач, но не всегда способен применить оптимальный алгоритм решения задачи</p>
<p>ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации          Уметь: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера          Владеть: навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>Знает определения и свойства определителей, векторов, уравнения прямой и плоскости. Знания систематизированные, при ответе на дополнительные вопросы приводит обоснования правильности решения задачи.          Умеет решать системы линейных уравнений, геометрические задачи с применением векторной алгебры.          Испытывает затруднения при решении задач в пространстве.          Владеет методами исследования систем линейных уравнений, методами векторной алгебры при решении геометрических задач, но не всегда способен применить оптимальный алгоритм решения задачи</p>

### Шкала оценивания.

#### Зачет

	<b>Критерии оценки</b>
Зачет	<p>1. Самостоятельно и правильно ответил на поставленные теоретические вопросы экзаменационного билета. Уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свой ответ. Может ответить на дополнительные вопросы.</p> <p>2. Самостоятельно и правильно решил задачу экзаменационного билета. Уверенно и логично объясняет ход решения, обосновывая его определениями и правилами дискретной математики</p>
Незачет	<p>1. Самостоятельно не ответил на поставленные теоретические вопросы экзаменационного билета.</p> <p>2. Самостоятельно не решил задачу экзаменационного билета</p>

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблице по формам обучения:

#### 3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
<b>ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b> Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов в профессиональной деятельности	
Раздел I Элементы теории множеств Тема 1.1 Множества и их виды Тема 1.2 Операции над множествами	Практические занятия зачет
Раздел II. Элементы комбинаторики Тема 2.1. Комбинаторные конфигурации Тема 2.2. Конечные суммы и функции Тема 2.3. О сложности алгоритмов	Практические занятия зачет
Раздел III. Элементы абстрактной алгебры Тема 3.1. Отношение и способы его задания Тема 3.1. Основные виды бинарных отношений Тема 3.2. Отображения и их основные свойства Тема 3.3. Алгебраические операции	Практические занятия зачет
Раздел IV. Логика высказываний и булевы функции Тема 4.1. Основы логики высказываний Тема 4.2 Переключательные функции	Практические занятия зачет
Раздел V. Элементы теории графов Тема 5.2. Комбинаторные алгоритмы на графах Тема 5.1. Основные понятия теории графов	Практические занятия зачет

#### 3.2 Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

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

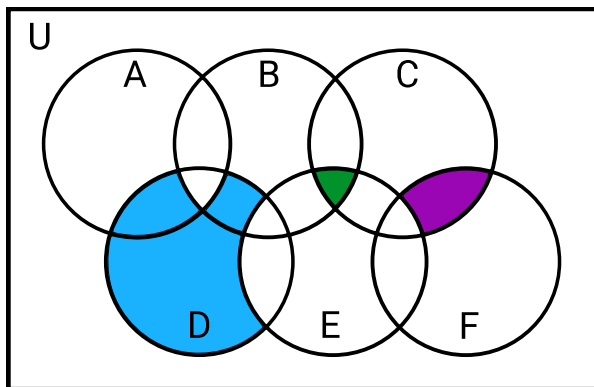
Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.  
Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.  
Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов в профессиональной деятельности.

**Пример типового контрольного задания:** представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной.

### 3.3 Типовые контрольные задания

Список практических заданий

1) С помощью теоретико-множественных операций описать элементы множеств, принадлежащие множеству  $\overline{A} \cap (\overline{B \cap C})$



2) Сколько существует четырехзначных чисел, составленных из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 таких, что у каждого из них все цифры различные и нет цифры 6;

3) финале областного конкурса студенческих театров миниатюр присуждаются три диплома: I, II и III степени. В конкурсе участвуют 9 студенческих театров. Сколько существует различных вариантов распределения дипломов?

4) Найти все отношения эквивалентности на четырехэлементном множестве

5) Найти все отношения частичного порядка на четырехэлементном множестве

6) Является ли группой множество всех квадратных матриц с действительными элементами относительно операции умножения/

7) Найти таблицу Кэли сложения различных вращений квадрата, являющихся его самосовмещениями

8) Доказать логическое тождество  $\overline{A \vee B} = \overline{A} \wedge \overline{B}$ .

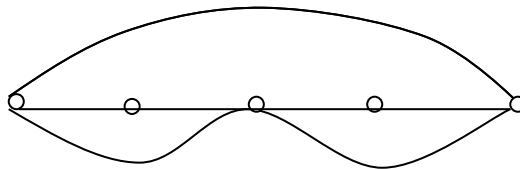
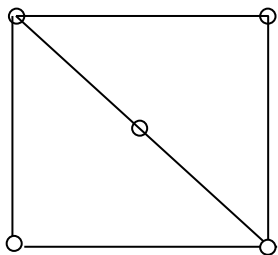
9) Проверить справедливость логического тождества  $f = g$  с помощью таблиц истинности.

10) Доказать логическое тождество  $f = g$  с помощью эквивалентных преобразований.

11) Реализовать функцию  $f$  в классическом элементном базисе  $\{\neg, \wedge, \vee\}$ .

12) Представить булеву функцию  $y = x_1 \wedge x_2 \vee x_1 \vee x_2 \vee x_2$  в виде СДНФ и начертить схему, реализующую эту функцию.

13) Установить, изоморфны ли следующие графы:



14) Найти все шестиэлементные эйлеровы графы

15) Найти все пятиэлементные гамильтоновы графы

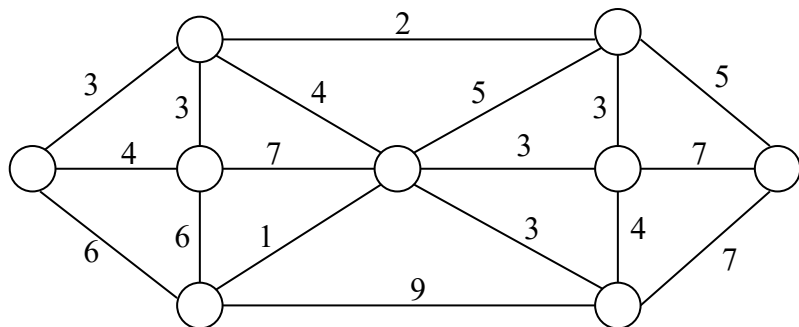
16) Для графа, заданного матрицей инциденций, требуется:

1) построить граф;

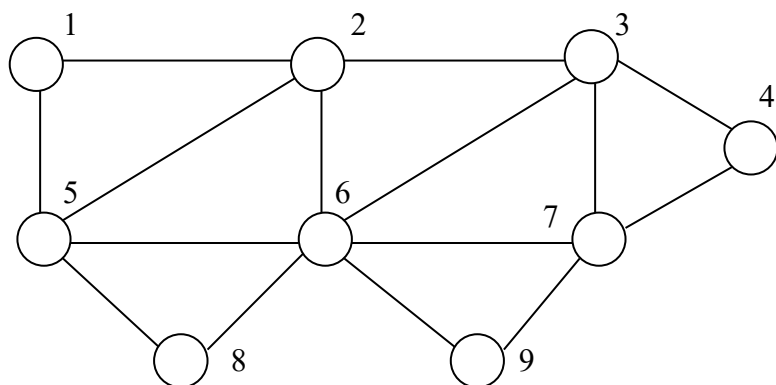
2) найти матрицу смежности графа

$$\begin{matrix}
 & \begin{pmatrix} e_1 & e_2 & e_3 & e_4 & e_5 & e_6 & e_7 \end{pmatrix} \\
 \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}
 \end{matrix}$$

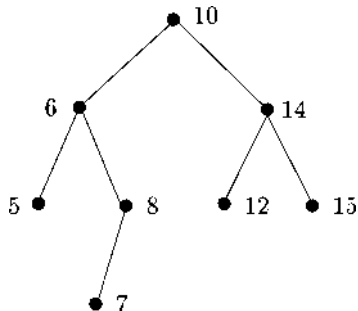
17) Построить минимальное остовное дерево графа жадным алгоритмом и алгоритмом Прима



18. Раскрасить граф последовательным алгоритмом в минимальное число цветов.



19) Дано корневое дерево



Найти следующие три способа обхода:

- 1) обход сверху вниз (обход в прямом порядке);
- 2) обход слева направо (обход во внутреннем порядке);
- 3) обход снизу вверх (обход в обратном порядке).

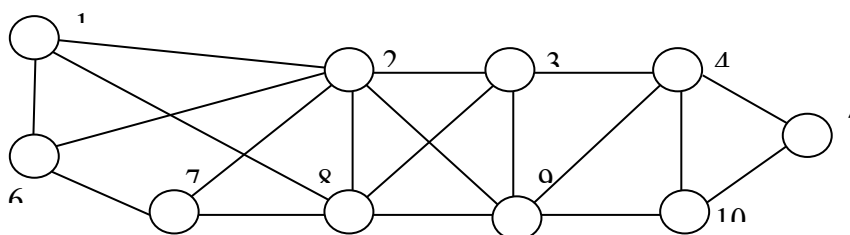
20) Отсортировать последовательность 20 12 34 7 27 14 8 19 методом пирамидальной сортировки.

Пример билета на устный экзамен.

Федеральное агентство связи Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)	<b>Экзаменационный билет</b> № <u>12</u>  по дисциплине <u>Дискретная математика</u>	УТВЕРЖДАЮ: Зав. кафедрой ВМиФ Куанышев В.Т.  «11» <u>сентября</u> 2023 г.
---	---	---

Направление 09.03.01 Профиль ПОВТиАС Уровень Бакалавриат Факультет ИИиУ курс 1  
семестр 1

1. Алгоритм Дейкстра поиска кратчайшего пути в графе между двумя заданными вершинами.
2. Отношение порядка.
3. Раскрасить граф последовательным алгоритмом в минимальное число цветов.



Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### 3.4 Типовые материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Перечень вопросов на устный экзамен:

- 1) Понятие множества.
- 2) Способы задания множеств.
- 3) Свойства множеств.
- 4) Конечные и бесконечные множества.
- 5) Подмножества.
- 6) Теоретико - множественные операции.
- 7) Свойства операций над множествами.
- 8) Изоморфизм теоретико-множественных операций и равносильностей алгебры логики.
- 9) Векторы.
- 10) Декартово произведение множеств.
- 11) Отношения на множествах.
- 12) Бинарное отношение.
- 13) Задание отношений.
- 14) Основные свойства бинарных отношений.
- 15) Интерпретация рефлексивности, симметричности и транзитивности с помощью теории графов.
- 16) Отношение эквивалентности.
- 17) Отношение частичного порядка.



- 18) Понятие отображения. Примеры.
- 19) Инъективное отображение. Примеры.
- 20) Сюръективное отображение. Примеры.
- 21) Биективное отображение. Примеры.
- 22) Понятие унарной и бинарной алгебраической операции. Примеры.
- 23) Понятие полугруппы. Примеры.
- 24) Понятие группы. Примеры.
- 25) Понятие формального языка.
- 26) Понятие функции.
- 27) Отношение как базовое понятие в реляционных базах данных. Поле. Запись.

#### Операции над таблицами.

- 28) Логическая переменная. Наборы значений логических переменных.
- 29) Логические операции.
- 30) Таблицы истинности логических операций.
- 31) Логические операции и линейно-контактные схемы.
- 32) Булевы функции одной переменной.
- 33) Булевы функции от двух переменных.
- 34) Равносильности алгебры логики.
- 35) Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
- 36) Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
- 37) Логические элементы. Логические схемы.
- 38) Реализация логических функций в классическом базисе.
- 39) Реализация операции сложения в компьютере.
- 40) Основные понятия теории графов
- 41) Матрица смежности. Матрица инцидентий
- 42) Связные графы. Деревья.
- 43) Остов. Минимальный остов.
- 44) Раскрашенный граф. Хроматическое число.
- 45) Корневое и бинарное дерево.
- 46) Представление графа в компьютере.
- 47) Интуитивное понятие алгоритма. Свойства алгоритма.
- 48) Вычислительные и комбинаторные алгоритмы.
- 49) Временная эффективность алгоритмов.
- 50) Асимптотическая оценка сложности алгоритмов  $\sim$
- 51) Асимптотическая оценка сложности алгоритмов  $O$ .
- 52) Полиномиальный алгоритм. Примеры
- 53) Экспоненциальный алгоритм. Примеры
- 54) Жадный алгоритм построения минимального остовного дерева.
- 55) Алгоритм Прима построения минимального остовного дерева.
- 56) Алгоритм Дейкстра поиска кратчайшего пути в графе между двумя заданными

#### вершинами.

- 57) Алгоритм определения кратчайших путей Флойда - Уоршола.
- 58) Алгоритм Уоршола построения транзитивного замыкания.
- 59) Эвристические алгоритмы. Алгоритм последовательной алгоритм раскраски

#### графа в минимальное число цветов.

- 60) Внутренняя сортировка. Пузырьковые сортировки.
- 61) Сортировки массива выбором и вставкой.
- 62) Пирамидальная сортировка.
- 63) Бинарный поиск. Поиск на графах в глубину и ширину.
- 64) Поиск связных компонент графа. Топологическая сортировка.
- 65) Поиск в строке текста заданного фрагмента. Последовательный поиск. Метод

#### Боуэра и Мура. Полиномиальный алгоритм

Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:<http://www.aup.uisi.ru>.

1. Практические занятия по дисциплине. Задания, на выполнение индивидуальных заданий, представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – <http://aup.uisi.ru/3107852/>
2. Самостоятельная работа по дисциплине. Задания, на выполнение самостоятельной работы, представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – <http://aup.uisi.ru/3107852>