

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

З.Х. Павлова

(подпись)

29.06.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(123)Дискретная математика

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность: **профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

\_\_\_\_\_ старший преподаватель каф. ВТИК, Е.В. Дружинская

Рецензент

\_\_\_\_\_ преподаватель каф. ВТИК, Э.А. Хузияхметова

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 23.05.2023, протокол №9.

Заведующий кафедрой

Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК)\_\_\_\_\_..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ВТИК\_\_\_\_\_..

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 19.09.2022 № 1 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Алгоритмы и структуры данных; Информационная безопасность; Информационные технологии; Информационные технологии (базовый уровень); Информационные технологии (продвинутый уровень) "Инструментарий математического моделирования и анализа данных"; Информационные технологии (продвинутый уровень) "Инструментарий облачных вычислительных сервисов и систем искусственного интеллекта"; Математическая логика и теория алгоритмов; Методика научно-исследовательской работы; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Ознакомительная практика; Организация и управление научно-исследовательской деятельностью в сфере информационных технологий (проектная деятельность); Программирование; Проектирование программного обеспечения; Разработка информационно-управляющих систем; Сети и телекоммуникации; Системы искусственного интеллекта; Физика; Электроника и электротехника

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

### Форма обучения: очная

| Семестр,<br>в котором<br>преподается<br>дисциплина | Трудоемкость дисциплины       |       |                 |     | Вид<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------|-----------------|-----|-----------------------------------------|
|                                                    | Зачет-<br>ные<br>едини-<br>цы | Часы  |                 |     |                                         |
|                                                    |                               | Общая | В том числе     |     |                                         |
|                                                    |                               |       | контакт-<br>ная | СРО |                                         |
| 1                                                  | 3                             | 108   | 62              | 46  | экзамен;                                |
| ИТОГО:                                             | 3                             | 108   | 62              | 46  |                                         |

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| № пп. | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                   | Шифр/индекс компетенции |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности                                          | ОПК-1-22г.-1            |
| 2     | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-3-22г.-1            |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                          | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1-22г.       | ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности | З(ОПК-1-22г.)            | Знать:<br>терминологию и определения понятий по теории множеств, соответствий и отношений, основ теории графов, алгебры логики и переключательных функций |
|                  |                                                                                                                                            | У(ОПК-1-22г.)            | Уметь:<br>применять понятийный аппарат дискретной математики при решении задач в различных областях                                                       |
|                  |                                                                                                                                            | В(ОПК-1-22г.)            | Владеть:<br>теоретическими знаниями в области теории множеств, соответствий и отношений; опытом анализа моделей средствами теории графов и                |

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                          | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                                            |                          | переключательных функций                                                                                                                                                                                |
| ОПК-3-22Г.       | ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности | З(ОПК-3-22Г.)            | Знать:<br>приёмы выполнения действий в алгебрах множеств и логики; операции с графами и общую методику моделирования на графах; свойства и частные случаи бинарных отношений на произвольных множествах |
|                  |                                                                                                            | У(ОПК-3-22Г.)            | Уметь:<br>выполнять вычисления средствами дискретной математики при решении профессиональных задач                                                                                                      |
|                  |                                                                                                            | В(ОПК-3-22Г.)            | Владеть:<br>приёмами решения задач профессиональной деятельности на основе принципов дискретной математики                                                                                              |

### 3. Структура дисциплины

#### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы                                                                                          | Всего и по семестрам, часы | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Контактная работа, всего в том числе:                                                                       | <b>62</b>                  | 62 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                                                                                              | <b>24</b>                  | 24 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                                                                 | <b>0</b>                   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                   | <b>32</b>                  | 32 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                   | <b>0</b>                   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                    | <b>0</b>                   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии)) | <b>0</b>                   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс                                                                    | <b>0</b>                   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

|                                                                                                                 |            |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)                                                   | <b>6</b>   | 6   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| проектная деятельность (ПД)                                                                                     | <b>0</b>   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)                       | <b>46</b>  | 46  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | <b>0</b>   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | <b>0</b>   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | <b>7</b>   | 7   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | <b>16</b>  | 16  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | <b>23</b>  | 23  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | <b>0</b>   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| освоение on-line курса                                                                                          | <b>0</b>   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | <b>0</b>   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>                                                                                      | <b>108</b> | 108 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

**Форма обучения: очная**

| (раздела)Номер темы | Название темы (раздела) | Семестр | Трудоемкость, часы |    |    |     |           | Шифр результата обучения                        |
|---------------------|-------------------------|---------|--------------------|----|----|-----|-----------|-------------------------------------------------|
|                     |                         |         | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего     |                                                 |
| 1                   | Теория множеств         | 1       | 4                  | 6  |    | 10  | <b>20</b> | З(ОПК-3-22Г.)<br>З(ОПК-1-22Г.)<br>У(ОПК-1-22Г.) |
| 2                   | Соответствия множеств   | 1       | 6                  | 8  |    | 12  | <b>26</b> | З(ОПК-3-22Г.)<br>З(ОПК-1-22Г.)                  |

| Номер<br>темы | Назва-<br>ние                                  | Семес-<br>тр | Трудоемкость, часы |    |    |     |       | Шифр<br>ре-                                                                       |
|---------------|------------------------------------------------|--------------|--------------------|----|----|-----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                |              | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего |                                                                                   |
|               |                                                |              |                    |    |    |     |       | У(ОПК-3-22Г.)<br>В(ОПК-1-22Г.)                                                    |
| 3             | Основы теории графов                           | 1            | 6                  | 8  |    | 12  | 26    | 3(ОПК-3-22Г.)<br>3(ОПК-1-22Г.)<br>У(ОПК-3-22Г.)<br>В(ОПК-3-22Г.)                  |
| 4             | Алгебра логики и переключа-<br>тельные функции | 1            | 8                  | 10 |    | 12  | 30    | 3(ОПК-3-22Г.)<br>3(ОПК-1-22Г.)<br>У(ОПК-3-22Г.)<br>У(ОПК-1-22Г.)<br>В(ОПК-3-22Г.) |
| ИТОГО:        |                                                |              | 24                 | 32 |    | 46  | 102   |                                                                                   |

#### 4.2. Содержание лекционного курса

| № пп. | Номер раздела     | Название<br>темы                                                                                                                                                                                                                                                                | Трудоемкость,<br>часы |                  |         |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|---------|
|       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | очная                 | очно-<br>заочная | заочная |
| 1     | 1-Теория множеств | <b>Основные определения теории множеств</b><br>Формальное понятие множества.<br>Критерии принадлежности элементов множеству. Непрерывность и дискретность множеств, мощности множеств. Обозначение множеств. Подмножества. Способы задания множеств. Булеан и его подмножества. | 2                     |                  |         |
| 2     | 1-Теория множеств | <b>Алгебра множеств</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                     |                  |         |

|   |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |
|---|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|   |                         | Операции с множествами как частный случай порождающей процедуры. Свойства операций с множествами. Мощности множеств, полученных через операции. Алгебра подмножеств и их мощности.                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |
| 3 | 2-Соответствия множеств | <b>Соответствие множеств</b><br>Прямое (декартово) произведение множеств. Степень множества. Сведение многомерного произведения к декартову произведению двух множеств. Бинарные соответствия: определение, способы задания. Область определения и область значений соответствия. Виды соответствий по признаку входящих элементов множеств. Образ и прообразы в соответствии. Обратное соответствие. Композиция соответствий и условия её построения. | 2 |  |  |
| 4 | 2-Соответствия множеств | <b>Функциональное соответствие</b><br>Функции одной переменной как частный случай бинарного соответствия. Дискретная функция, способы её задания. Отображение множеств. Сведение многоместных функций к отображению множеств. Виды функций. Композиция функций. Рекурсивные функции.                                                                                                                                                                   | 2 |  |  |

|   |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |  |
|---|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 5 | 2-Соответствия множеств | <p><b>Отношения</b><br/> Многоместные отношения как случай соответствия на одном множестве. Бинарные отношения, способы их задания. Композиция бинарных отношений. Свойства отношений. Отношение эквивалентности, классы эквивалентности элементов, фактормножество. Отношение порядка и упорядочивание множества.</p>                                                                                               | 2 |  |  |
| 6 | 3-Основы теории графов  | <p><b>Основные определения теории графов</b><br/> Графическая интерпретация бинарного отношения. Элементы модели "граф": множество вершин и множество ребер. Отношение смежности вершин, ребер. Инцидентность в графе. Классификация графов по множеству вершин и ребер. Способы задания графов. Степень и валентность вершины. Нагрузка ребра. Инварианты и изоморфизм графов. Операции с графом и части графа.</p> | 2 |  |  |
| 7 | 3-Основы теории графов  | <p><b>Связность графов</b><br/> Понятие маршрута в графе. Цепи и пути. Отношение связности в графе. Сильная связность орграфа. Разделяющие множества: мост, шарнир, разрез графа. Пропускающие способ-</p>                                                                                                                                                                                                           | 2 |  |  |

|    |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |
|----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                                             | ности цепи и цикла. Сети и сетевые графики. Деревья: определение, свойства, применение.                                                                                                                                                                                                                                                         |   |  |  |
| 8  | 3-Основы теории графов                      | <b>Циклические графы</b><br>Эйлеровы цепи и циклы в графе. Теорема Эйлера. Гамильтоновы графы. Матрица циклов графа. Грани графа. Поверхности для укладки графов. Плоские и планарные графы. Критерии планарности графов.                                                                                                                       | 2 |  |  |
| 9  | 4-Алгебра логики и переключательные функции | <b>Переключательные функции бинарной логики</b><br>Булево множество и истинностная функция. Бинарная логика, бинарные (переключательные) функции нескольких переменных, их область определения и область значений. Фиктивные и существенные переменные. Способы задания логических функций. Одноместные и двухместные переключательные функции. | 2 |  |  |
| 10 | 4-Алгебра логики и переключательные функции | <b>Логические базисы</b><br>Замкнутые классы и свойства логических функций. Понятие функциональной полноты набора функций. Базис алгебры логики. Теорема Поста о функциональной полноте системы. Представление булевых функций в логических базисах. Базис                                                                                      | 2 |  |  |

|    |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |  |  |
|----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|    |                                             | Буля, Шеффера, Пирса. Базис Жегалкина и его арифметических смыслов. Базис Гильберта для исчисления высказываний.                                                                                                                                                                                                                                                        |    |  |  |
| 11 | 4-Алгебра логики и переключательные функции | <b>Нормальные формы для логических функций.</b><br>Разложение бинарных функций по переменным. Булево представление формул. Нормальные формулы: дизъюнктивная, конъюнктивная и полиномиальная формы. Совершенная и минимальная формы представления функций. СДНФ, СКНФ, СПНФ логической функции. Минимизация булевых формул: МДНФ, МКНФ. Алгоритмы минимизации.          | 2  |  |  |
| 12 | 4-Алгебра логики и переключательные функции | <b>Начальные сведения по автоматам-преобразователям</b><br>Алфавит как несущее множество модели автомата. Конечность множества состояний автомата. Функция следования и функция выходного знака. Конечный автомат как логическая модель обработчика информации. Автоматные отображения. Виды автоматов по свойствам автоматных функций. Минимизация конечного автомата. | 2  |  |  |
|    | -                                           | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 24 |  |  |

#### 4.4. Перечень практических занятий

| Номер раздела           | № ПЗ | Тема практического занятия                                                                                                                                                                                                                 | Трудоемкость, часы |              |         |
|-------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                         |      |                                                                                                                                                                                                                                            | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Теория множеств       | 1    | <b>Множества и подмножества</b><br>Принадлежность элемента множеству и проверка множества на подмножество.<br>Способы задания множеств.<br>Генерация булеана, разбиения, покрытия множества.                                               | 2                  |              |         |
| 1-Теория множеств       | 2    | <b>Алгебра множеств</b><br>Операции с множествами.<br>Свойства операций с множествами. Аналитическое упрощение абстрактных счётных множеств. Операции на конечных множествах. Исчисления мощностей конечных множеств, заданных операциями. | 2                  |              |         |
| 1-Теория множеств       | 3    | <b>Рекуррентное задание множеств</b><br>Рекурсивные алгоритмы генерации множества. Операции на подмножествах. Аудиторная контрольная работа №1                                                                                             | 2                  |              |         |
| 2-Соответствия множеств | 4    | <b>Исследование соответствий</b><br>Прямое произведение нескольких                                                                                                                                                                         | 2                  |              |         |

|                         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |  |  |
|-------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                         |   | множеств. Подмножество прямого произведения множеств. Алгоритмы порождения соответствия по характеристическому предикату. Нахождение области определения соответствия, образов элементов множества, построение множества прообразов элемента в заданном соответствии. Нахождение области значений соответствия. Задание соответствий перечислением, матрицей, диаграммой. Построение композиции соответствий. |   |  |  |
| 2-Соответствия множеств | 5 | <b>Функции</b><br>Задание дискретных функций. Нахождение области определения, области значений функции. Композиция одноместных функций. Многоместные функции и суперпозиция функций. Свойства композиции и суперпозиции функций. Генерация рекурсивных функций.                                                                                                                                               | 2 |  |  |
| 2-Соответствия множеств | 6 | <b>Отношения на множестве</b><br>Определение отношений. Построение отношения по характеристическому предика-                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |  |  |

|                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |  |  |
|-------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                         |    | ту. Матричное вычисление композиции отношений. Исследование свойств отношений.                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |  |
| 2-Соответствия множеств | 7  | <b>Частные случаи отношений</b><br>Классификация отношений на отношение эквивалентности и порядка. Разбиение множества на классы эквивалентности по заданному отношению. Поиск минимальных и максимальных элементов в множестве. Упорядочивание множества по отношению порядка. Аудиторная контрольная работа №2. | 2 |  |  |
| 3-Основы теории графов  | 8  | <b>Понятие модели графа</b><br>Классификация элементов графа. Определение вида графа по его заданию. Задание графа различными способами. Определение характеристик самого графа и его элементов.                                                                                                                  | 2 |  |  |
| 3-Основы теории графов  | 9  | <b>Связность графов</b><br>Определение в графе цепей и путей. Нахождение разделяющих множеств графа. Построение сетей и их анализ. Вычисление пропускной способности сети. Анализ сетевых графиков.                                                                                                               | 2 |  |  |
| 3-Основы теории графов  | 10 | <b>Деревья</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |  |  |

|                                             |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |  |  |
|---------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                             |    | <p>Применение свойств дерева для определения их изоморфизма. Определение центров дерева через уровни вершин, выравнивание дерева по ярусам. Построение дерева путей для орграфа. Нахождение высоты, максимального и минимального пути в орграфе (нагруженном и свободном). Решение задачи достижимости вершины дерева. Упорядочивание дерева, генерация АВЛ-дерева. Построение бинарного дерева порядка и решение на нём задачи бинарного поиска.</p> |   |  |  |
| 3-Основы теории графов                      | 11 | <p><b>Цикломатика и топология графа.</b><br/> Определение эйлеровости и гамильтоновости графа. Решение задач обхода графа. Нахождение граней плоского графа. Определение планарности графов. Аудиторная контрольная работа №3.</p>                                                                                                                                                                                                                    | 2 |  |  |
| 4-Алгебра логики и переключательные функции | 12 | <p><b>Способы задания переключательных функций</b><br/> Определение нулевых и единичных множеств бинарной функции. Табличный, графический способы зада-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |  |  |

|                                             |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |  |  |
|---------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                             |    | <p>ния переключа-<br/>тельной функ-<br/>ции, логиче-<br/>ская формула.<br/>Нахождение<br/>фиктивных<br/>переменных по<br/>таблице истин-<br/>ности. Опреде-<br/>ление тожде-<br/>ственной ис-<br/>тинности логи-<br/>ческих формул.</p>                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |
| 4-Алгебра логики и переключательные функции | 13 | <p><b>Представле-<br/>ние логиче-<br/>ских функций<br/>в различных<br/>базисах</b></p> <p>Определение<br/>свойств систе-<br/>мы переключа-<br/>тельных функ-<br/>ций, их класси-<br/>фикация на ба-<br/>зисы и замкну-<br/>тые классы.<br/>Представление<br/>функции фор-<br/>мулой в раз-<br/>личных бази-<br/>сах. Задание<br/>формулы функ-<br/>ции, двой-<br/>ственной дан-<br/>ной. Приведе-<br/>ние формулы к<br/>базисному<br/>представле-<br/>нию.</p> | 2 |  |  |
| 4-Алгебра логики и переключательные функции | 14 | <p><b>Аналитиче-<br/>ские формы<br/>представления<br/>функций</b></p> <p>Разложение ло-<br/>гической функ-<br/>ции по<br/>нескольким<br/>переменным.<br/>Построение<br/>дизъюнктивной<br/>и конъюнктив-<br/>ной нормаль-<br/>ных форм из<br/>любой форму-<br/>лы. Задание<br/>СДНФ, СКНФ,<br/>СПНФ по та-<br/>блице истинно-<br/>сти, по семан-<br/>тическому де-<br/>реву, аналити-<br/>чески из ДНФ,<br/>КНФ.</p>                                            | 2 |  |  |

|                                             |    |                                                                                                                                                                                          |    |  |  |
|---------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
| 4-Алгебра логики и переключательные функции | 15 | <b>Минимизация функций в классах ДНФ и КНФ.</b><br>Минимизация переключательных функций методом склеиваний (Квайна), сочетания индексов, картой Карно. Аудиторная контрольная работа №4. | 2  |  |  |
| 4-Алгебра логики и переключательные функции | 16 | <b>Итоговое тестирование</b><br>Компьютерное тестирование по курсу "Дискретная математика".                                                                                              | 2  |  |  |
| -                                           |    | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                            | 32 |  |  |

#### 4.5. Виды СРО

| Номер раздела           | Вид СРО                                                                | Трудоемкость, часы |              |         |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                         |                                                                        | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Теория множеств       | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 5                  |              |         |
| 1-Теория множеств       | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 3                  |              |         |
| 1-Теория множеств       | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 2                  |              |         |
| 2-Соответствия множеств | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 6                  |              |         |
| 2-Соответствия множеств | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 4                  |              |         |
| 2-Соответствия множеств | изучение учебного материала, вынесенного на                            | 2                  |              |         |

|                                             |                                                                        |    |  |  |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|                                             | самостоятельную проработку                                             |    |  |  |
| 3-Основы теории графов                      | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 6  |  |  |
| 3-Основы теории графов                      | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 4  |  |  |
| 3-Основы теории графов                      | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 2  |  |  |
| 4-Алгебра логики и переключательные функции | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 6  |  |  |
| 4-Алгебра логики и переключательные функции | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 5  |  |  |
| 4-Алгебра логики и переключательные функции | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 1  |  |  |
| -                                           | ИТОГО:                                                                 | 46 |  |  |

### Темы для самостоятельной работы обучающихся

#### Раздел 1. Теория множеств

1. Континуальные множества.
2. Парадокс Рассела для множеств.
3. Формулы вычисления мощностей множеств.

#### Раздел 2. Соответствия множеств

1. Функции нескольких переменных.
2. Рекуррентные функции.
3. Алгебры, группы, модели.

#### Раздел 3. Основы теории графов

1. Инварианты графов.
2. Морфизм на графах.
3. Алгоритмы вычисления пропускной способности сетей.

#### Раздел 4. Алгебра логики и переключательные функции

1. Релейно-контактные схемы представления переключательной функции
2. Автоматное доказательство теорем

## **5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации**

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

### **6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины**

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины | Ссылки на официальные сайты                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| cyberleninka.ru                                                                                                            | Электронная научная библиотека                          |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a>                                                      | Электронно-библиотечная система Лань                    |
| <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                                                                      | ЭБС Znanium.com                                         |
| Система дистанционного обучения УГНТУ, учебный курс преподавателя                                                          | <a href="http://do.rusoil.net">http://do.rusoil.net</a> |

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования**

| № пп. | Номер помещения | Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Наименование помещения                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 1-420в          | Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1536dnf<CE538A>A4(1);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Сервисное устройство для очистки Katun 3 м(1);Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb Samsung/HDD 1Tb/600W(3);Шкаф(ы) для хранения                                                                                     | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                    |
| 2     | 1-432           | Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(15);Компьютер тип K2 i3-3220/21,5" LG 22EA63T-P(1);Проектор мультимедийный Sony VPL-CX150(1);Системный блок UNIVERSAL D1(18);Стол, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                         | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.                                                                                                                                              |
| 3     | 1-436           | Графический планшет Wacom Intuos Pro PTH-860-R(1);Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(1);МФУ hp LJ Pro M1132 <CE847A>(принтер+сканер+копир) (1);Монитор 20" Acer(1);Монитор 19" Benq(1);Монитор Philips 272V8LA 27"(1);Принтер hp COLOR LaserJet CP 1515N(1);Принтер лазерный XEROX Phaser 3117(1);Системные блоки i5 7400(2);Системный блок Intel Core 2 Duo(1);Системный блок H410M/i5 10400F/DDR4 2*8GB/512 ГБ SSD/GT 730 2Gb/600W(1);Стол, стулья | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций                                                                                                                                                                                                                         |
| 4     | 1-444           | Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(1);Настенный экран Master Picture 244x244 MW(1);Проектор Acer ProjectorP1203(1);мультимедиа-проектор;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;                                                                                                                                                                                                                  | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). |
| 5     | 1-444           | Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(1);Настенный экран Master Picture 244x244 MW(1);Проектор Acer ProjectorP1203(1);мультимедиа-проектор;Стол, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.                                                                                                                                      |
| 6     | 3-201           | Защитная RFID Система LSG405HF(1);Компьютер i3-2120(1);Компьютер i3-3220 K1 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специали-                                                                                                                                                                                                                                  |

**7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины**

| №<br>пп. | Наименование ПО  | Лицензионная чистота<br>(реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия) |
|----------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Microsoft Office | Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"                                   |

**8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## Приложение А

Форма № УЛ-1

## СВЕДЕНИЯ

## об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (123)(123)Дискретная математикаНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

| Тип                 | Назначение учебных изданий                                                  | Семестр |              |         | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                       | Кол-во экз. | Адрес нахождения электронного                                   | Кoeffициент |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|
|                     |                                                                             | очная   | очно-заочная | заочная |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                                                                 |             |
| 1                   | 2                                                                           | 3       | 4            | 5       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7           | 8                                                               | 9           |
| Основная литература | Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории; | 1       |              |         | Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118616">https://e.lanbook.com/book/118616</a> (дата обращения: 21.02.2022). | 1           | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> | 1.00        |

|                           |                                                                               |   |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                 |      |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------|------|
| Дополнительная литература | Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории; | 1 |  |  | Мальцев, И. А. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / И. А. Мальцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 292 с. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179040">https://e.lanbook.com/book/179040</a> (дата обращения: 23.08.2022).                                                                                                                                    | 1 | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> | 1.00 |
| Дополнительная литература | Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории; | 1 |  |  | Презентации лекций по дисциплине "Дискретная математика" для обучающихся направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. ВТИК ; сост. Е. В. Дружинская. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 2,81 Мб. - URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Druzhinskai15482.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Druzhinskai15482.pdf</a> . - Текст : электронный. | 1 | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>     | 1.00 |

|                                                                          |                                                          |   |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                             |      |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------|------|
| Дополнительная литература                                                | Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; | 1 |  |  | Презентации практических занятий по дисциплине "Дискретная математика" для обучающихся направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. ВТИК ; сост. Е. В. Дружинская. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 544 Кб. - URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Druzhinskaia15483.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Druzhinskaia15483.pdf</a> . - Текст : электронный. | 1 | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00 |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой |                                                          |   |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                             |      |

Составил:

\_\_\_\_\_ старший преподаватель каф. ВТИК, Е.В. Дружинская

Год приема 2023 г.

**СВЕДЕНИЯ****об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (123)(123)Дискретная математикаНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

| Назначение учебных изданий                                                 | Семестр |              |         | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кол-во экз. |             | Адрес нахождения электронного                             | коэффициент |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                            | очная   | очно-заочная | заочная |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Всего       | в том числе |                                                           |             |
| 1                                                                          | 2       | 3            | 4       | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6           | 7           | 8                                                         | 9           |
| Для выполнения практических занятий;                                       | 1       |              |         | Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова.— Москва : ИНФРА-М, 2022. — 104 с. — Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1834398">https://znanium.com/catalog/product/1834398</a> (дата обращения: 15.08.2022). | 1           | 0           | <a href="http://www.znaniy.com">http://www.znaniy.com</a> | 1.00        |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой |         |              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |             |                                                           |             |

Составил:

\_\_\_\_\_  
старший преподаватель каф. ВТИК, Е.В. Дружинская

Год приема 2023 г.

## Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

\_\_\_\_\_ 3.Х. Павлова  
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
(123)Дискретная математика**

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

\_\_\_\_\_ старший преподаватель каф. ВТИК, Е.В. Дружинская

—  
Рецензент

\_\_\_\_\_ преподаватель каф. ВТИК, Э.А. Хузияхметова

—

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 23.05.2023, протокол №9.

Заведующий кафедрой Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);\_\_\_\_\_..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ВТИК \_\_\_\_\_..

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
зарегистрирован 19.09.2022 № 1 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                                                            | Индикатор достижения компетенций                                                                                                           | Показатели достижения результатов освоения компетенций                                                        | Вид оценочного средства                                                               |
|-------|------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Теория множеств                          | З(ОПК-1-22г.)            | терминологию и определения понятий по теории множеств, соответствий и отношений, основ теории графов, алгебры логики и переключательных функций                                               | ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности | даёт определение мощности множества, операций в алгебре множеств, формулирует свойства операций с множествами | Письменный и устный опрос<br>Тест-экспресс                                            |
|       |                                          | З(ОПК-3-22г.)            | приёмы выполнения действий в алгебрах множеств и логики; операции с графами и общую методику моделирования на графах; свойства и частные случаи бинарных отношений на произвольных множествах | ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности                                 | называет алгоритмы работы с элементами множеств и с множествами                                               | Письменный и устный опрос<br>Тест-экспресс                                            |
|       |                                          | У(ОПК-1-22г.)            | терминологию и определения понятий по теории множеств, соответствий и отношений, основ теории графов, алгебры логики и переключательных функций                                               | ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности | выполняет операции над множествами                                                                            | Компьютерное тестирование<br>Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |

|   |                       |               |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                            |                                                                                                          |                                                                              |
|---|-----------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Соответствия множеств | В(ОПК-1-22г.) |                                                                                                                                                                                               | ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности | задаёт соответствия в общем виде, а так же отношения и функции, выполняет их анализ                      | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа                     |
|   |                       | З(ОПК-1-22г.) |                                                                                                                                                                                               | ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности | даёт определения соответствий и их разновидностей, перечисляет свойства соответствий, способы их задания | Письменный и устный опрос<br>Тест-экспресс                                   |
|   |                       | З(ОПК-3-22г.) | приёмы выполнения действий в алгебрах множеств и логики; операции с графами и общую методику моделирования на графах; свойства и частные случаи бинарных отношений на произвольных множествах | ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности                                 | описывает алгоритмы генерации соответствий, их классификации                                             | Письменный и устный опрос<br>Тест-экспресс                                   |
|   |                       | У(ОПК-3-22г.) |                                                                                                                                                                                               | ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности                                 | выполняет задание соответствий различными способами                                                      | Компьютерное тестирование<br>Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос |

|   |                      |               |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                                                                       |
|---|----------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                      |               |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                            |                                                                                                                      | Тест-экспресс                                                                         |
| 8 | Основы теории графов | В(ОПК-3-22Г.) |                                                                                                                                                                                               | ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности                                 | применяет графы для решения задач обработки информации                                                               | Компьютерное тестирование<br>Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
|   |                      | З(ОПК-1-22Г.) | терминологию и определения понятий по теории множеств, соответствий и отношений, основ теории графов, алгебры логики и переключательных функций                                               | ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности | даёт определение графа и его составляющих, перечисляет элементы графа, называет виды графов и способы задания графов | Письменный и устный опрос<br>Тест-экспресс                                            |
|   |                      | З(ОПК-3-22Г.) | приёмы выполнения действий в алгебрах множеств и логики; операции с графами и общую методику моделирования на графах; свойства и частные случаи бинарных отношений на произвольных множествах | ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности                                 | называет задачи, решаемые на графах                                                                                  | Письменный и устный опрос<br>Тест-экспресс                                            |
|   |                      | У(ОПК-3-22Г.) |                                                                                                                                                                                               | ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности                                 | выполняет действия по работе с графом и его элементами                                                               | Компьютерное тестирование<br>Контроль                                                 |

|    |                                           |               |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                      |                                                                                       |
|----|-------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                           |               |                                                                                                                                                                       | сти                                                                                                                                        |                                                                                                                                      | ная работа<br>Письменный и устный опрос                                               |
| 12 | Алгебра логики и переключательные функции | В(ОПК-3-22Г.) |                                                                                                                                                                       | ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности                                 | раскладывает логическую функцию по переменным в булевом базисе; выполняет минимизацию совершенных форм                               | Компьютерное тестирование<br>Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
|    |                                           | З(ОПК-1-22Г.) | терминологию и определения понятий по теории множеств, соответствий и отношений, основ теории графов, алгебры логики и переключательных функций                       | ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности | называет определения алгебры логики, знает табличные значения бинарных функций от одной и двух переменных и их названия              | Письменный и устный опрос<br>Тест-экспресс                                            |
|    |                                           | З(ОПК-3-22Г.) | приёмы выполнения действий в алгебрах множеств и логики; операции с графами и общую методику моделирования на графах; свойства и частные случаи бинарных отношений на | ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности                                 | знает логические базы, называет критерии определения функциональной полноты системы функций; называет формы записи логических формул | Письменный и устный опрос<br>Тест-экспресс                                            |

|  |  |               |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                            |                                                                                                           |                                                                                  |
|--|--|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |               | произвольных множествах                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |                                                                                                           |                                                                                  |
|  |  | У(ОПК-1-22г.) | терминологию и определения понятий по теории множеств, соответствий и отношений, основ теории графов, алгебры логики и переключаемых функций                                                  | ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности | определяет функциональную полноту системы функций; представляет переключаемую функцию в различных базисах | Компьютерное тестирование<br>Контроль<br>ная работа<br>Письменный и устный опрос |
|  |  | У(ОПК-3-22г.) | приёмы выполнения действий в алгебрах множеств и логики; операции с графами и общую методику моделирования на графах; свойства и частные случаи бинарных отношений на произвольных множествах | ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности                                 | задаёт логические функции различными способами, выполняет их упрощение                                    | Контроль<br>ная работа<br>Письменный и устный опрос                              |

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

| п/п | Вид оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                | Представление оценочного средства в фонде | Шкала оценки                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                         | 3                                                                                                                         | 4                                         | 5                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1   | Компьютерное тестирование | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Фонд тестовых заданий                     | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если тестовый балл 15 и выше<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если тестовый балл от 12 до 15<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тестовый балл от 9 до 12 |

|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          | оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если тестовый балл ниже 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 | Контрольная работа          | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.                                                                                                                                                                                                                      | Комплект контрольных заданий по вариантам.                                                                                                                                               | оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если выполнены все задания измерительного материала, разрешается одна вычислительная ошибка<br>оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если выполнены все задания измерительного материала, допускается не более 20% ошибок<br>оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если выполнены все задания измерительного материала на 60%-80%<br>оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если выполнено менее 60% заданий измерительного материала                                                                                              |
| 3 | Письменный и устный опрос   | Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю) | Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации | оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если дан ответ на все устные задания, решены все практические задачи; правильность ответа выше 90%<br>оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если дан ответ на все устные задания, решены все практические задачи; правильность ответа от 80% до 90%<br>оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если дан ответ на все устные задания, решены все практические задачи; правильность ответа от 60% до 80%<br>оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если ответ не соответствует критериям выставления оценки "удовлетворительно" и выше |
| 4 | Расчетно-графическая работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы                             | Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.                                                                                                                | оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если работа выполнена на 85-100 баллов<br>оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если работа выполнена на 70-84 балла<br>оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если работа выполнена на 55-69 баллов<br>оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если работа выполнена на 54 балла и менее                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5 | Тест-экспресс               | Система простых тематических                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Набор простых тестов.                                                                                                                                                                    | оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если оценка "зачтено", т.к. шкала оценивания зачтено/не зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  |  |                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня основных понятий и умений обучающегося по теме. |  | оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если оценка "зачтено", т.к. шкала оценивания зачтено/не зачтено<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка "зачтено", т.к. шкала оценивания зачтено/не зачтено<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка "не зачтено", т.к. шкала оценивания зачтено/не зачтено<br>«зачтено» выставляется обучающемуся, если тестовый балл 1,5 и выше<br>«незачтено» выставляется обучающемуся, если тестовый балл ниже 1,5 |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

### Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Основные понятия теории множеств. Способы задания множеств. Мощность множества. Примеры.

Ответ: Множество можно описать как совокупность некоторых объектов (элементов множества), объединенных по какому-либо признаку.

Множество, не содержащее элементов, называется пустым -  $\emptyset$ .

Если множество состоит из множеств, то это класс (семейство) множеств.

Семейство всех множеств называется универсум и обозначается  $U$ .

Способы задания множеств:

Перечисление (список элементов);

Характеристический предикат (описание свойств элементов множества);

Диаграммы Эйлера-Венна (графическая интерпретация множеств);

Порождающая процедура (получение элементов из уже заданных).

Частный случай порождающей процедуры – операции с множествами.

2. Операции с множествами. Свойства операций.

3. Подмножества. Булеан. Мощность булеана. Разбиение, покрытие и дизъюнктивный класс. Примеры.

4. Прямое произведение множеств. Мощность прямого произведения множеств.

5. Соответствие двух множеств. Виды соответствий. Примеры.

6. Многочастные отношения. Способы задания бинарных отношений. Примеры.

7. Виды отношений. Примеры.

8. Свойства отношений. Примеры.

9. Отношение эквивалентности. Примеры. Классы эквивалентности.

10. Отношение порядка. Примеры.

11. Функция. Виды функций. Формулы.

12. Способы задания функций.

13. Основные понятия теории графов. Классификация вершин и дуг графа. Отношения связности и инцидентности в графе. Виды графов: полный, безреберный, орграф, мультиграф, двудольный граф.

Ответ: Совокупность двух множеств: непустого множества точек ( $V$ -множество вершин) и множества линий, попарно соединяющих некоторые из элементов множества  $V$  ( $E$  - множество ребер), - называется графом ( $G=(V,E)$ ).

Между множествами  $V$  и  $E$  устанавливается отношение инцидентности: двум элементам из множества  $V$  ставится в соответствие один элемент из множества  $E$ .

Два ребра, инцидентные одной вершине, называются смежными.

Если ребро инцидентно только одной вершине, то это петля.

Два ребра, инцидентные одной паре вершин, называются кратными.

Если множество  $E$  пустое, то граф называется пустым (безреберным), все его вершины голые.

Если все вершины графа попарно смежны, то граф полный.

Граф, дополняющий данный граф до полного, называется дополнительным.

Если ребра имеют направления, то граф ориентированный или орграф, иначе граф неориентированный.

Если  $V = V_1 \cup V_2$ , причем  $V_1 \cap V_2 = \emptyset$  и  $E = E_1 \cup E_2$ , где  $E_1 \subseteq V_1 \times V_1$  и  $E_2 \subseteq V_2 \times V_2$ , то граф называется двудольным.

14.Изоморфные графы. Примеры.

15.Способы задания графов. Матрицы и диаграмма графа. Примеры.

16.Части графа: подграф, суграф, дополнительный граф. Операции с частями графа. Примеры.

17.Маршрут, цепь, цикл. Отношение связности в графе. Компоненты связности. Примеры.

18.Разрезы и разделяющие множества графа. Примеры.

19.Дерево и лес. Свойства деревьев. Примеры.

Ответ: Ациклический граф называется деревом, если  $k=1$ . При  $k>1$  такой граф называется лес.

?Ориентированное дерево – ордерено;

?Любая цепь в дереве – простая;

?Любые две вершины в дереве связаны единственной цепью;

?Вершина дерева является висячей, если ее степень равна одному, инцидентное ей ребро тоже висячее.

Теорема о свойствах дерева:  $G=(V,E)$  - дерево, если:

1) $k=1$ ;

2) $G$  не имеет циклов;

3) $|E|=|V|-1$ ;

4) если  $|V| \geq 2$ , то в  $G$ , по крайней мере, две висячие вершины.

Если в дереве одну из вершин выбрать корневой, и все ребра направить к корню или от корня, то получим ордерено.

Свойства ордерено:

1) $|E|=|V|-1$ ;

2)при отмене ориентации получим простое дерево;

3)в ордерено отсутствуют контуры;

4)в каждую вершину существует единственный путь из остальных вершин;

5)поддерево ордерено является ордереном (называется ветка);

6)из свободного дерева можно получить ордерено, произвольно выбрав корень.

Длина максимальной ветки дерева называется его высотой ( $h$ ).

Расстояние от корня до вершины - уровень вершины (ребра).

Вершины одного уровня – ярус дерева.

Висячие вершины (ребра) имеют I уровень.

Вершина(-ы) максимального уровня называются центром (-ами) дерева.

Если в дереве 1 центр, то оно центрально, если 2 центра, то бицентрально.

Цепи, проходящие через центр (ы), называются диаметральными, а наибольшая из них – диаметр дерева.

Каждая вершина дерева имеет кортеж (последовательность натуральных чисел)- количество вершин соответствующей ветки.

Кортежи центров называются центральными.

Длина кортежа равна своему первому числу.

У изоморфных деревьев центральные кортежи совпадают.

Ордерено выровнено, если все висячие вершины располагаются на одном или двух последних уровнях. Для выровненного ордерено

$\log_2(|V|+1) - 1 \leq h \leq \log_2(|V|+1)$

20.Остов графа. Примеры.

21.Центральные и бицентральные деревья. Радиус и диаметр дерева. Примеры.

22.Эйлеровы цепи и циклы. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера. Примеры.

23.Гамильтоновы цепи и циклы. Гамильтоновы графы. Примеры.

24.Раскраски графа. Хроматические характеристики: хроматическое число, хроматический индекс, тотальный минимум. Примеры.

25.Укладка графа на плоскости. Планарность графа. Примеры.

26.Булева алгебра. Переключательные функции (ПФ). Примеры. Количество наборов и ПФ от  $n$  переменных. Фиктивные переменные.

27. Способы задания ПФ. Табличное задание. Примеры.
28. Графические способы задания ПФ. Примеры.
29. Аналитические способы задания ПФ. Равносильные формулы. Примеры.
30. ПФ от одной и двух переменных. Выражение функций от двух переменных в булевом базисе.
31. Свойства ПФ в булевом базисе.
32. ПФ от одной и двух переменных. Выражение функций от двух переменных в базисе Жегалкина.
33. Свойства ПФ в базисе Жегалкина.
34. Двойственность функций. Принцип двойственности. Принцип двойственности для алгебры логики.
35. Разложение ПФ по переменным в булевом базисе.
36. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.
37. Совершенные формы. Получение СКНФ из СДНФ.
38. Минимальные формы. Минимизация функций.
39. Функционально полные системы (ФПС) ПФ. Замыкание ФПС ПФ.
40. Примеры базисов. Выражение ПФ в базисах, отличных от булева.
41. Замкнутые классы ПФ. Классификация замкнутых классов.
42. Теорема Поста о функциональной полноте систем ПФ.

### Контрольная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Аудиторная контрольная работа проводится по каждому разделу дисциплины. Время выполнения работы - 30 минут. Работа выполняется по вариантам и состоит из набора практических задач по разделу. Образцы заданий размещены отдельным документом в модуле Файлы.

### Расчетно-графическая работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

По каждому разделу дисциплины предусмотрена расчётно-графическое задание, выполняемое обучающимися самостоятельно дома. Задание выдается на первом практическом занятии изучения раздела и сдается по графику после последнего практического занятия по разделу. Индивидуальные варианты заданий опубликованы в учебном курсе преподавателя по адресу <https://do.rusoil.net/course/view.php?id=803>, выполняются в отдельной тетради и сдаются преподавателю лично. При переводе обучения в дистанционный формат ответы на задания отправляются в соответствующем элементе учебного курса. Образцы заданий представлены отдельным документом и размещены в разделе Файлы модуля РПД.

### Компьютерное тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Тестирование проводится по всем разделам дисциплины, является итоговым, длительность процедуры 95 минут (одна учебная пара), общий объём 40 вопросов.

Оценочное средство включает вопросы по следующим темам:

1. алгебра множеств;
2. соответствия на множествах: отношения и функции;
3. основные понятия теории графов и сетей;
4. логические алгебры;
5. формы представления переключательных функций.

Используются следующие формы заданий:

1. вопрос с закрытым ответом,
2. вопрос с открытым ответом,
3. вопрос на соответствие,

4. вопрос - эссе,
5. вопрос на упорядочивание,
6. вопрос на заполнение пропусков.

Образцы заданий размещены в отдельном документе в разделе "Файлы". Полный банк заданий размещен в учебном курсе преподавателя в системе дистанционного обучения УГНТУ по адресу <https://do.rusoil.net/question/edit.php?courseid=803>

#### Тест-экспресс.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

10-минутное тестирование проводится на каждом практическом занятии в качестве подготовительного опроса по теоретическому материалу (определения понятий) для дальнейшего применения при решении практических задач. Является проверкой подготовленности обучающихся к практическому занятию.

Примеры тестовых заданий приведены в отдельном документе, размещенном в разделе Файлы модуля РПД. Полный банк заданий размещен в системе дистанционного обучения УГНТУ по адресу <https://do.rusoil.net/question/edit.php?courseid=803>

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### (123)Дискретная математика

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1-22г. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности:

-ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности

ОПК-3-22Г. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности:

-ОПК 3.1 Знает основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности

#### Результат обучения

*Знать:*

ОПК-1-22г.-1 терминологию и определения понятий по теории множеств, соответствий и отношений, основ теории графов, алгебры логики и переключательных функций

ОПК-3-22Г.-1 приёмы выполнения действий в алгебрах множеств и логики; операции с графами и общую методику моделирования на графах; свойства и частные случаи бинарных отношений на произвольных множествах

*Уметь:*

ОПК-1-22г.-1 применять понятийный аппарат дискретной математики при решении задач в различных областях

ОПК-3-22Г.-1 выполнять вычисления средствами дискретной математики при решении профессиональных задач

*Владеть:*

ОПК-1-22г.-1 теоретическими знаниями в области теории множеств, соответствий и отношений; опытом анализа моделей средствами теории графов и переключательных функций

ОПК-3-22Г.-1 приёмами решения задач профессиональной деятельности на основе принципов дискретной математики

#### Краткая характеристика дисциплины

Теория множеств; Соответствия множеств; Основы теории графов; Алгебра логики и переключательные функции;

#### Трудоёмкость (з.е. / часы)

3 з.е. (108час)

#### Вид промежуточной аттестации

экзамен;

Разработчик(и):

\_\_\_\_\_ старший преподаватель каф. ВТИК, Е.В. Дружинская

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ВТИК \_\_\_\_\_..