

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 24.06.2022 13:57:18  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Математики и информационных технологий*  
*Фундаментальной математики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Б1.О.25 Дискретная математика*

обязательная часть

Направление

*44.03.05*  
код

*Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*  
наименование направления

Программа

*Математика, Информатика*

Форма обучения

**Очная**

Для поступивших на обучение в  
**2019 г.**

Разработчик (составитель)

*профессор, доктор физико-математических наук*  
*Михайлов П. Н.*

ученая степень, должность, ФИО

|                                                                                                                                                                                                                                                               |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>                                                                                        | <b>3</b> |
| <b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>                                                                                                                                                                        | <b>3</b> |
| <b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b> | <b>4</b> |
| <b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>                                                                                    | <b>4</b> |
| 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....                                                                                                                                                                  | 4        |
| 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....                                                                                                                                                                                       | 5        |
| <b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>                                                                                                                                                  | <b>8</b> |
| <b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>                                                                                                                                                                          | <b>9</b> |
| 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....                                                                                                                                                                           | 9        |
| 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....                                                                                                                               | 9        |

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

| <b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>                                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                      | <b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат | ПК-2.1. Знать основные понятия дисциплины, современные методы математического аппарата, место и роль в образовательном процессе                                                                                                  | Обучающийся должен:<br>Знать производящие функции, линейные однородные рекуррентные соотношения и методы их решения, ладейные многочлены и многочлены попаданий; основные понятия и определения теории графов, способы представления графов в памяти ЭВМ, методы построения минимального остовного дерева, приложения теории графов.                                           |
|                                                                                          | ПК-2.2. Уметь применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении школьных задач, применять функционально-логическую методологию математики к системному анализу взаимосвязей в образовательном процессе | Обучающийся должен:<br>Уметь находить производящую функцию для заданной последовательности, решать линейные однородные рекуррентные соотношения, составлять ладейных многочлен и многочлен попаданий; составлять по заданному графу матрицы смежности, инцидентности и весов, а также по заданным матрицам изображать граф, решать задачу о назначениях и транспортную задачу. |
|                                                                                          | ПК-2.3. Владеть основными инструментальными средствами изучаемой дисциплины                                                                                                                                                      | Обучающийся должен:<br>Владеть основными методами решения перечислительных и комбинаторных задач, методами построения матриц смежности, инцидентности и весов для ориентированного и неориентированного графа, методами решения транспортной задачи и задачи о назначениях.                                                                                                    |

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части.

Цели изучения дисциплины:

1. Формирование системы фундаментальных знаний о понятиях и методах дискретной математики.
2. Приобретение практических умений и навыков, необходимых для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Дисциплина изучается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зач. ед., 216 акад. ч.

| Объем дисциплины                                         | Всего часов          |
|----------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                          | Очная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины                            | 216                  |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:     |                      |
| лекций                                                   | 24                   |
| практических (семинарских)                               | 32                   |
| лабораторных                                             | 40                   |
| другие формы контактной работы (ФКР)                     | 1,4                  |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):     | 34,8                 |
| зачет                                                    |                      |
| экзамен                                                  |                      |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 83,8                 |

| Формы контроля | Семестры |
|----------------|----------|
| зачет          | 4        |
| экзамен        | 5        |

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

| № п/п    | Наименование раздела / темы дисциплины                                                                    | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |           |           |           | СР |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----|
|          |                                                                                                           | Контактная работа с преподавателем                                                        |           |           |           |    |
|          |                                                                                                           | Лек                                                                                       | Пр/Сем    | Лаб       |           |    |
| 1.3      | Правила суммы и произведения. Выборка. Размещения, перестановки, сочетания без повторов и с повторениями. | 2                                                                                         | 4         | 0         | 6         |    |
| <b>2</b> | <b>Теория графов</b>                                                                                      | <b>8</b>                                                                                  | <b>16</b> | <b>26</b> | <b>60</b> |    |
| 2.1      | Основные понятия теории графов. Представления графов.                                                     | 2                                                                                         | 4         | 12        | 15        |    |
| 2.2      | Основные деревья.                                                                                         | 2                                                                                         | 4         | 6         | 10        |    |

|          |                                                                                                                         |           |           |           |             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 2.3      | Транспортные сети.                                                                                                      | 2         | 4         | 4         | 20          |
| 2.4      | Диаметр, радиус и центры графа.                                                                                         | 2         | 4         | 4         | 15          |
| <b>1</b> | <b>Элементы теории множеств и математической логики. Комбинаторика</b>                                                  | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>14</b> | <b>23,8</b> |
| 1.1      | Множества. Включение и принадлежность. Операции над множествами. Метод включения и исключения. Способы задания множеств | 2         | 4         | 14        | 5           |
| 1.2      | Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Подстановки и суперпозиция булевых функций.                             | 6         | 4         | 0         | 6           |
| 1.4      | Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных соотношений.            | 6         | 4         | 0         | 6,8         |
|          | <b>Итого</b>                                                                                                            | <b>24</b> | <b>32</b> | <b>40</b> | <b>83,8</b> |

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

| №        | Наименование раздела / темы дисциплины                                                                      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.3      | Правила суммы и произведения. Выборка. Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями. | Размещения с повторениями и без повторений. Сочетания с повторениями и без повторений. Модельные задачи: о количестве функций с дополнительными условиями; разложение шаров по ящикам.                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>2</b> | <b>Теория графов</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.1      | Основные понятия теории графов. Представления графов.                                                       | Вершины и рёбра графа, смежность и инцидентность, степень вершины. Плоские графы. Простые графы, мультиграфы, псевдографы. Путь на графе, цепь, цикл, простая цепь, простой цикл, гамильтонова цепь, гамильтонов цикл, эйлерова цепь, эйлеров цикл. Матрицы смежности и весов для простого и ориентированного графа. Матрица инцидентности для простого и ориентированного графа. Список дуг, структура смежности. |
| 2.2      | Остовные деревья.                                                                                           | Понятие дерева. Понятие остовного дерева. Жадный алгоритм построения минимального остовного дерева. Алгоритм ближайшего соседа построения минимального остовного дерева.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.3      | Транспортные сети.                                                                                          | Понятие транспортной сети. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм построения максимального потока по транспортной сети.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2.4      | Диаметр, радиус и центры графа.                                                                             | Понятие диаметра, радиуса и центра для ориентированного и неориентированного графа. Методы вычисления диаметра и радиуса. Методы нахождения центров графа. Нахождение кратчайшего маршрута.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>1</b> | <b>Элементы теории множеств и математической логики. Комбинаторика</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|     |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Множества. Включение и принадлежность. Операции над множествами. Метод включения и исключения. Способы задания множеств | Задание множеств. Булеан множества. Операции над множествами и их свойства. Числовые множества. Отношения. Эквивалентность. Мощность. Отношение порядка. Матрица бинарного отношения. |
| 1.2 | Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Подстановки и суперпозиция булевых функций.                             | Правило суммы. Правило произведения. Метод включений и исключений.                                                                                                                    |
| 1.4 | Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных соотношений.            | Рекуррентные соотношения. Возвратные последовательности. Числа Стерлинга 1 рода.                                                                                                      |

#### Курс лекционных занятий

| №        | Наименование раздела / темы дисциплины                                                                      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.3      | Правила суммы и произведения. Выборка. Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями. | Размещения с повторениями и без повторений. Сочетания с повторениями и без повторений. Модельные задачи: о количестве функций с дополнительными условиями; разложение шаров по ящикам.                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>2</b> | <b>Теория графов</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.1      | Основные понятия теории графов. Представления графов.                                                       | Вершины и рёбра графа, смежность и инцидентность, степень вершины. Плоские графы. Простые графы, мультиграфы, псевдографы. Путь на графе, цепь, цикл, простая цепь, простой цикл, гамильтонова цепь, гамильтонов цикл, эйлерова цепь, эйлеров цикл. Матрицы смежности и весов для простого и ориентированного графа. Матрица инцидентности для простого и ориентированного графа. Список дуг, структура смежности. |
| 2.2      | Остовные деревья.                                                                                           | Понятие дерева. Понятие остовного дерева. Жадный алгоритм построения минимального остовного дерева. Алгоритм ближайшего соседа построения минимального остовного дерева.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.3      | Транспортные сети.                                                                                          | Понятие транспортной сети. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм построения максимального потока по транспортной сети.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2.4      | Диаметр, радиус и центры графа.                                                                             | Понятие диаметра, радиуса и центра для ориентированного и неориентированного графа. Методы вычисления диаметра и радиуса. Методы нахождения центров графа. Нахождение кратчайшего маршрута.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>1</b> | <b>Элементы теории множеств и математической логики. Комбинаторика</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.1      | Множества. Включение и принадлежность. Операции над множествами. Метод                                      | Задание множеств. Булеан множества. Операции над множествами и их свойства. Числовые множества. Отношения. Эквивалентность.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|     |                                                                                                              |                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|     | включения и исключения. Способы задания множеств                                                             | Мощность. Отношение порядка. Матрица бинарного отношения.                        |
| 1.2 | Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Подстановки и суперпозиция булевых функций.                  | Правило суммы. Правило произведения. Метод включений и исключений.               |
| 1.4 | Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных соотношений. | Рекуррентные соотношения. Возвратные последовательности. Числа Стерлинга 1 рода. |

#### Курс лабораторных занятий

| №        | Наименование раздела / темы дисциплины                                                                                  | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2</b> | <b>Теория графов</b>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.1      | Основные понятия теории графов. Представления графов.                                                                   | Задание графов на компьютере. Генерация графов. Объединение, пересечение, дополнение графов.<br>Алгоритм поиска в глубину. Алгоритм поиска в ширину. Поиск Гамильтоновых циклов в графе. Поиск Эйлеровых циклов. Покрывающие деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Краскала. |
| 2.2      | Остовные деревья.                                                                                                       | Понятие дерева. Понятие остовного дерева. Жадный алгоритм построения минимального остовного дерева. Алгоритм ближайшего соседа построения минимального остовного дерева.                                                                                                                    |
| 2.3      | Транспортные сети.                                                                                                      | Алгоритм построения увеличивающей цепи. Алгоритм построения максимального потока по транспортной сети.                                                                                                                                                                                      |
| 2.4      | Диаметр, радиус и центры графа.                                                                                         | Понятие диаметра, радиуса и центра для ориентированного и неориентированного графа. Методы вычисления диаметра и радиуса. Методы нахождения центров графа. Нахождение кратчайшего маршрута.                                                                                                 |
| <b>1</b> | <b>Элементы теории множеств и математической логики. Комбинаторика</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.1      | Множества. Включение и принадлежность. Операции над множествами. Метод включения и исключения. Способы задания множеств | Пузырьковая сортировка множества. Алгоритм сортировки множества выбором. Сортировка вставками. Метод Шелла. Квадратичная выборка. Быстрая сортировка.                                                                                                                                       |

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № п/п | Тема и содержание                                                                                                       | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) | Задания по самостоятельной работе студентов                                                                                        | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                         | СР                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                                   |
| 1     | 2                                                                                                                       | 6                                                                                                                                                  | 8                                                                                                                                  | 9                                                                                                 |
| 1     | Элементы теории множеств и математической логики. Комбинаторика                                                         | 50                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                                   |
| 1.1.  | Множества. Включение и принадлежность. Операции над множествами. Метод включения и исключения. Способы задания множеств | 10                                                                                                                                                 | подготовка к индивидуальному опросу; выполнение домашних заданий;                                                                  | устный опрос                                                                                      |
| 1.2.  | Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Подстановки и суперпозиция булевых функций.                             | 15                                                                                                                                                 | подготовка к индивидуальному опросу; выполнение домашних заданий; выполнение лабораторной работы; подготовка к контрольной работе; | устный опрос; отчет лабораторной работы №1<br>контрольная работа №1                               |
| 1.3.  | Правила суммы и произведения. Выборка. Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями.             | 10                                                                                                                                                 | подготовка к индивидуальному опросу; выполнение домашних заданий;                                                                  | устный опрос                                                                                      |
| 1.4.  | Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных соотношений.            | 15                                                                                                                                                 | подготовка к индивидуальному опросу; выполнение домашних заданий; выполнение лабораторной работы; подготовка к контрольной работе; | устный опрос; отчет лабораторной работы №2; контрольная работа №2                                 |
| 2     | Теория графов                                                                                                           | 50                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                                   |
| 2.1.  | Основные понятия теории графов. Представления графов.                                                                   | 15                                                                                                                                                 | подготовка к индивидуальному опросу; выполнение                                                                                    | устный опрос; отчет лабораторной работы №3                                                        |



|      |                                    |            |                                                                                                                                                        |                                                           |
|------|------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|      |                                    |            | домашних заданий;<br>выполнение<br>лабораторной<br>работы;                                                                                             |                                                           |
| 2.2. | Остовные деревья.                  | 10         | подготовка к<br>индивидуальному<br>опросу;<br>выполнение<br>домашних заданий                                                                           | устный опрос;                                             |
| 2.3. | Транспортные сети.                 | 10         | подготовка к<br>индивидуальному<br>опросу;<br>выполнение<br>домашних заданий;                                                                          | устный опрос;                                             |
| 2.4. | Диаметр, радиус и<br>центры графа. | 15         | подготовка к<br>индивидуальному<br>опросу;<br>выполнение<br>домашних заданий;<br>выполнение<br>лабораторной<br>работы;<br>подготовка к<br>тестированию | устный опрос;<br>отчет лабораторной<br>работы №4;<br>тест |
|      | Всего часов:                       | <b>100</b> |                                                                                                                                                        |                                                           |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная учебная литература:

1. Москина Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях. – М: Логос, 2004. - 238 с. (30 экз.)
2. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика: Учебник. – 2-к изд., перераб. М.: ИНФРА-М; Новосибирск: изд-во НГТУ, 2007. 256 с. - ISBN 5-16-002299-6, 5-7782-0466-3 (10 экз.)
3. Алексеев В.Б. Дискретная математика. -М.: Инфра, 2021- 133 с./znanium.com/read?id=386831
4. Редькин Н.П. Дискретная математика. М.:Физматлит, 2009. -264 с./znanium.com/catalog/document?id=215972

#### Дополнительная учебная литература:

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: учебное пособие студ. вузов / Ф.А. Новиков. – 2-е издание.–СПб.: Питер, 2007.–363 с.(5 экз.)

### 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование документа с указанием реквизитов |
|-------|-----------------------------------------------|
|-------|-----------------------------------------------|

