

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 21.08.2025 20:14:15  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий  
Кафедра Фундаментальной математики

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина **Б1.О.15 Дискретная математика**

обязательная часть

Направление

**02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

код наименование направления

Программа

**Сетевое программирование и администрирование информационных систем**

Форма обучения

**Очная**

Для поступивших на обучение в  
2020 г.

Разработчик (составитель)  
**доктор физико-математических наук, профессор**  
**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>4</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>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	9
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	10
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>10</b>

**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>
ОПК-2. Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.1. Использует знания основ математической теории и имеет представление о широком спектре приложений математики	Обучающийся должен: основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики; о широком спектре приложений математики и доступных обучающимся математических элементов этих приложений;
	ОПК-2.2. Применяет основы математической теории в решении научно-практических задач	Обучающийся должен: применять основы математической теории в решении научно-практических задач; функционально-логическую методологию математики к системному анализу взаимосвязей процессов и построению математических моделей;
	ОПК-2.3. Реализует инструментарий формально-логической концепции математики при построении физических и математических моделей	Обучающийся должен: инструментарием формально-логической концепции математики для идеализации и системного анализа связей при

		построении физических и математических моделей процессов и явлений;
--	--	---

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

Цели изучения дисциплины:

Усвоение студентами знаний в области дискретной математики, освоение различных алгоритмов, а также получение практических навыков, необходимых для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсах в 2, 3 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 8 зач. ед., 288 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических (семинарских)	48
лабораторных	32
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)	139,8

Формы контроля	Семестры
зачет	2
экзамен	3

## 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)
-------	--	---

		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Элементы теории множеств</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>24</b>
1.1	Множества и основные операции над ними.	2	2	2	8
1.2	Отношения и функции	2	2	2	8
1.3	Мощность множества	2	2	0	8
<b>2</b>	<b>Элементы комбинаторики</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>32</b>
2.1	Выборки	2	4	2	8
2.2	Биномиальные коэффициенты	2	2	2	8
2.3	Рекуррентные соотношения. Производящие функции.	2	4	0	8
2.4	Числа Стерлинга первого и второго рода	2	2	2	8
<b>3</b>	<b>Алгебра логики</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>50</b>
3.1	Высказывания, связки, формулы	2	4	2	10
3.2	Равносильные преобразования формул	2	2	2	10
3.3	Нормальные формы	2	4	2	10
3.4	Нормальные формы	2	4	2	10
3.5	Замкнутые классы	2	4	2	10
<b>4</b>	<b>Элементы теории графов</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>33,8</b>
4.1	Виды графов. Свойства. Операции на графах.	2	2	2	8
4.2	Матрицы смежности и инцидентности. Генерация графов.	2	4	2	8
4.3	Связность графов и деревьев. Поиск в глубину. Кратчайший путь в графе.	2	4	2	9,8
4.4	Потоки в сетях	2	2	6	8
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>139,8</b>

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Элементы теории множеств</b>	
1.1	Множества и основные операции над ними.	Множества. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства. Способы их доказательств.
1.2	Отношения и функции	Определения. Примеры. Способы задания. Матрица бинарного отношения. Специальные бинарные отношения. Порядок и частичный порядок на множестве.
1.3	Мощность множества	Равномощные множества. Кардинальные числа. Счетные и несчетные множества.
<b>2</b>	<b>Элементы комбинаторики</b>	
2.1	Выборки	Понятие выборки. Правило суммы. Правило произведения. Выборки с повторениями и без

		повторений. Размещения. Перестановки. Сочетания.
2.2	Биномиальные коэффициенты	Биномиальные коэффициенты и их свойства. Полиномиальные коэффициенты и их свойства. Формула включений и исключений.
2.3	Рекуррентные соотношения. Производящие функции.	Возвратные последовательности. Общий член последовательности. Числа Фибоначчи. Ряды Маклорена как производящие функции.
2.4	Числа Стерлинга первого и второго рода	Разбиения множеств. Число разбиений $m$ элементного множества на $n$ блоков - число Стерлинга второго рода. Его свойства и связь с биномиальными коэффициентами. Число сюръективных функций, то есть, число размещений $m$ предметов по $n$ ящикам, таких, что все ящики заняты - число Стирлинга первого рода. Формулы для чисел Стирлинга.
<b>3</b>	<b>Алгебра логики</b>	
3.1	Высказывания, связи, формулы	Переменные. Основные операции над высказываниями. Булевы функции. Фиктивная переменная.
3.2	Равносильные преобразования формул	Понятие равносильных преобразований формул. Законы логики.
3.3	Нормальные формы	Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Первая и вторая теоремы Шеннона. Минимизация булевых функций.
3.4	Нормальные формы	Понятие нормальной формы. Способы получения нормальной формы.
3.5	Замкнутые классы	Двойственные и самодвойственные булевы функции. Полином Жигалкина. Линейные функции. Классы Поста. Базис.
<b>4</b>	<b>Элементы теории графов</b>	
4.1	Виды графов. Свойства. Операции на графах.	Основные понятия. Способы задания графа. Список ребер. Структура смежности. Части графа. Изоморфизм графов.
4.2	Матрицы смежности и инцидентности. Генерация графов.	Матрицы смежности и инцидентности. Генерация графов. Маршруты. Ориентированные графы.
4.3	Связность графов и деревья. Поиск в глубину. Кратчайший путь в графе.	Связность графов. Числа графов. Планарные графы. Покраска графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Алгоритм Дейкстры.
4.4	Потоки в сетях	Основные понятия. Алгоритм построения увеличивающей цепи. Алгоритм поиска наибольшего потока.

#### Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Элементы теории множеств</b>	
1.1	Множества и основные операции над ними.	Способы задания множеств. Основные операции над множествами. Решить задачи для выработки навыков доказательств свойств операций над множествами.

1.2	Отношения и функции	Решение типовых задач на построение отношений между множествами и изучение их свойств. Построение отношений со специальными свойствами.
1.3	Мощность множества	Определение мощности множества. Решение задач на определение мощности множеств. Знакомство с часто встречающимися конструкциями при построении взаимно однозначных соответствий между множествами.
<b>2</b>	<b>Элементы комбинаторики</b>	
2.1	Выборки	Решить задачи на применение подсчета выборки в различных практических задачах.
2.2	Биномиальные коэффициенты	Решение различных задач на применение бинома Ньютона и полиномиальной формулы.
2.3	Рекуррентные соотношения. Производящие функции.	Решение задач на применение рекуррентных соотношений. Возвратные последовательности. Построение последовательности по рекуррентным соотношениям.
2.4	Числа Стерлинга первого и второго рода	Решение задач на применение чисел Стерлинга первого и второго рода.
<b>3</b>	<b>Алгебра логики</b>	
3.1	Высказывания, связи, формулы	Задание булевой функции с помощью формул и с помощью вектора значений. Определение существенной и фиктивной переменной. Решение практических задач с помощью булевых функций.
3.2	Равносильные преобразования формул	Понятие равносильности формул. Способы доказательства равносильности формул.
3.3	Нормальные формы	Разложение булевых функций по переменным. ДНФ и СДНФ.
3.4	Нормальные формы	Конъюнктивные нормальные формы. СКНФ. Полином Жигалкина.
3.5	Замкнутые классы	Суперпозиция функций и подстановки. Полнота системы функций. Классы Поста. Проверка критерия полноты системы булевых функций.
<b>4</b>	<b>Элементы теории графов</b>	
4.1	Виды графов. Свойства. Операции на графах.	Построение графов отношений между множествами по их описанию - модели реальной ситуации. Задачи на определение видов графов, операций над графами.
4.2	Матрицы смежности и инцидентности. Генерация графов.	Задание графа на компьютере с помощью матриц. Наглядное и матричное представления графов.
4.3	Связность графов и деревья. Поиск в глубину. Кратчайший путь в графе.	Цепь. Цикл. Обхват. Определение расстояний между вершинами. Определение диаметра, эксцентриситета, радиуса и центра графа. Практические задачи и числа графа. Деревья. Минимальные остовы.
4.4	Потоки в сетях	Задачи на определение максимального потока во взвешенном связном графе в конкретных случаях.

#### Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Элементы теории множеств</b>	
1.1	Множества и основные операции	Пузырьковая сортировка. Сортировка выбором.

	над ними.	Сортировка вставками. Метод Шелла. Быстрая сортировка.
1.2	Отношения и функции	Алгоритм Форда-Фалкерсона для разбиения частично упорядоченного множества на наименьшее число цепей. Построение элемента наибольшего (наименьшего) веса - жадный алгоритм.
<b>2</b>	<b>Элементы комбинаторики</b>	
2.1	Выборки	Алгоритм порождения перестановок. Генерирование всех подмножеств, код Грея.
2.2	Биномиальные коэффициенты	Решение комбинаторных задач на компьютере.
2.4	Числа Стерлинга первого и второго рода	
<b>3</b>	<b>Алгебра логики</b>	
3.1	Высказывания, связи, формулы	Табличное представление булевых функций.
3.2	Равносильные преобразования формул	Композиция булевых функций и ее компьютерная реализация.
3.3	Нормальные формы	Реализация алгоритма построения СДНФ.
3.4	Нормальные формы	Реализация алгоритма построения СКНФ.
3.5	Замкнутые классы	
<b>4</b>	<b>Элементы теории графов</b>	
4.1	Виды графов. Свойства. Операции на графах.	Генерация графов.
4.2	Матрицы смежности и инцидентности. Генерация графов.	Поиск в глубину. Поиск в ширину.
4.3	Связность графов и деревья. Поиск в глубину. Кратчайший путь в графе.	Алгоритм Дейкстры.
4.4	Потоки в сетях	Алгоритм поиска наибольшего потока.

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

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

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

##### **Основная учебная литература:**

1. Капитонова Ю.В. и др. Лекции по дискретной математике. – СПб. БХВ – Петербург, 2004. – 624 с.
2. Новиков Ф.М. Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов. 2-ое изд. – СПб. Питер, 2007. – 364 с.
3. Редькин Н.П. Дискретная математика. – М.: Физматлит, 2009. – 264 с.
4. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика: учебник, 2-ое изд. – М.: ИНФРА – М.: Новосибирск: изд-во НГТУ, 2007, - 256 с.

##### **Дополнительная учебная литература:**

1. Михайлов П.Н. Дискретная математика в задачах: учебное пособие. - Стерлитамак: СФ БашГУ, 2018. - 88 с.
2. Плотников А.Д. Дискретная математика: учебное пособие. - 2-ое изд., испр. и доп. - М.: Новое знание, 2006. - 304 с.
3. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие. 2-ое изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство "Лань", 2010. - 368 с.
4. Мальцев И.А. Дискретная математика: учебное пособие, 2-е изд., испр. - СПб.: Издательство "Лань", 211. - 304 с.

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	<a href="https://imperiya.by/video/3xdywtxyisS/4-diskretnaya-matematika-kombinatorika.html">https://imperiya.by/video/3xdywtxyisS/4-diskretnaya-matematika-kombinatorika.html</a>	Комбинаторика
2	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=tyQSgTytc4s&amp;t=24s">https://www.youtube.com/watch?v=tyQSgTytc4s&amp;t=24s</a>	Алгоритм Дейкстры.
3	<a href="https://imperiya.by/video/oRmBH0nihnu/7-diskretnaya-matematika-matematicheskaya-logika.html">https://imperiya.by/video/oRmBH0nihnu/7-diskretnaya-matematika-matematicheskaya-logika.html</a>	Математическая логика
4	<a href="https://imperiya.by/video/i8npDYmmI5C/3-diskretnaya-matematika-funksii-otnosheniya.html">https://imperiya.by/video/i8npDYmmI5C/3-diskretnaya-matematika-funksii-otnosheniya.html</a>	Функции и отношения.

### 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Kaspersky Endpoint Security
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 200 / ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009

### 7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Кабинет информационных и коммуникационных технологий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, компьютеры, проектор, экран
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, переносной проектор, переносной экран, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Доска, учебная мебель, компьютеры, проектор, экран, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и	Доска, учебная мебель, проектор, экран, учебно-наглядные пособия

