

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 21.08.2023 19:51:36  
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

**01.03.02** **Прикладная математика и информатика**  
код наименование направления

Программа

**Программирование мобильных, облачных и интеллектуальных систем**

Форма обучения

**Очная**

Для поступивших на обучение в  
**2020 г.**

Разработчик (составитель)  
**профессор, кандидат 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>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>9</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
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-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук; основные определения, формулировки и свойства изучаемых информационных систем; формулировки алгоритмов решения типовых задач.	Обучающийся должен: 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.
	ОПК-1.2. Уметь применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: 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.
	ОПК-1.3. Владеть фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; навыками выбора методов решения задач в профессиональной деятельности; навыками работы в современных операционных системах; различными аналитическими и приближенными методами решения простых профессиональных задач.	Обучающийся должен: 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:

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 «Дискретная математика» относится к обязательной части, изучается на 1, 2 курсе(ах) в 2, 3 семестре(ах).

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	
1	Элементы теории множеств	8	8	12	19,8
1.1	Множества. Включение и	2	2	12	9,8

	принадлежность. Операции над множествами. Метод включения и исключения.				
1.2	Способы задания множеств	2	2	0	10
1.3	Декартово произведение множеств. Отношения.	2	2	0	0
1.4	Специальные бинарные отношения. Функции	2	2	0	0
<b>2</b>	<b>Комбинаторика</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
2.1	Правила суммы и произведения. Выборка. Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями.	2	2	2	10
2.2	Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных соотношений.	2	2	2	10
2.3	Числа Фибоначчи. Рекуррентная формула. Решение рекуррентного соотношения для чисел Фибоначчи.	2	2	0	0
2.4	Производящие функции. Линейные однородные рекуррентные соотношения. Решение рекуррентных соотношений с использованием производящей функции.	2	2	0	0
<b>3</b>	<b>Элементы математической логики</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
3.1	Элементарные функции. Составление формул по табличным значениям функций	2	4	0	0
3.2	Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Подстановки и суперпозиция булевых функций.	2	4	2	10
3.3	Замыкание системы функций. Полнота системы функций. Базис.	2	4	0	0
3.4	Замкнутые классы булевых функций. Теорема Поста.	2	4	0	0
<b>4</b>	<b>Теория графов</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>90</b>
4.1	Основные понятия теории графов. Представления графов.	2	4	2	15
4.2	Остовные деревья.	2	4	2	15
4.3	Транспортные сети.	2	4	8	40
4.4	Диаметр, радиус и центры графа.	2	4	2	20
	<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 лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Элементы теории множеств</b>	
1.1	Множества. Включение и принадлежность. Операции над множествами. Метод включения	Пузырьковая сортировка множества. Алгоритм сортировки множества выбором. Сортировка вставками. Метод Шелла. Квадратичная выборка.

	и исключения.	Быстрая сортировка.
<b>2</b>	<b>Комбинаторика</b>	
2.1	Правила суммы и произведения. Выборка. Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями.	Алгоритмы подсчета выборок на компьютере.
2.2	Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных соотношений.	Поиск биномиальных коэффициентов, удовлетворяющих дополнительным условиям.
<b>3</b>	<b>Элементы математической логики</b>	
3.2	Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Подстановки и суперпозиция булевых функций.	Алгоритм построения нормальной формы булевой функции.
<b>4</b>	<b>Теория графов</b>	
4.1	Основные понятия теории графов. Представления графов.	Задание графов на компьютере. Генерация графов. Объединение, пересечение, дополнение графов. Алгоритм поиска в глубину. Алгоритм поиска в ширину. Поиск Гамильтоновых циклов в графе. Поиск Эйлеровых циклов. Покрывающие деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Краскала.
4.2	Остовные деревья.	Понятие дерева. Понятие остовного дерева. Жадный алгоритм построения минимального остовного дерева. Алгоритм ближайшего соседа построения минимального остовного дерева.
4.3	Транспортные сети.	Алгоритм построения увеличивающей цепи. Алгоритм построения максимального потока по транспортной сети.
4.4	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.

#### Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Элементы теории множеств</b>	
1.1	Множества. Включение и принадлежность. Операции над множествами. Метод включения и исключения.	Примеры различных заданий множеств. Применение различных задач на использование операций над множествами.
1.2	Способы задания множеств	Задание множеств на компьютере. Операция над множествами и их представление на компьютере.
1.3	Декартово произведение множеств. Отношения.	Задание отношений на конкретных множествах и изучение их свойств. Составление отношений, обладающих заданными свойствами.

1.4	Специальные бинарные отношения. Функции	Эквивалентность множеств. Специальные конструкции, встречающиеся при установлении взаимно однозначного соответствия между множествами. Задачи на линейный и частичный порядки.
<b>2</b>	<b>Комбинаторика</b>	
2.1	Правила суммы и произведения. Выборка. Размещения, перестановки, сочетания без повторов и с повторениями.	Применение правила суммы и правила произведения при определении числа выборок в практических задачах.
2.2	Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных соотношений.	Доказательства различных тождеств для биномиальных коэффициентов. Нахождение биномиальных коэффициентов, удовлетворяющих специальным условиям.
2.3	Числа Фибоначчи. Рекуррентная формула. Решение рекуррентного соотношения для чисел Фибоначчи.	Общий член последовательности, заданной рекуррентными соотношениями.
2.4	Производящие функции. Линейные однородные рекуррентные соотношения. Решение рекуррентных соотношений с использованием производящей функции.	Возвратные последовательности. Характеристический многочлен и его корни. Общий член возвратной последовательности.
<b>3</b>	<b>Элементы математической логики</b>	
3.1	Элементарные функции. Составление формул по табличным значениям функций	Определение существенных и фиктивных переменных. Эквивалентные формулы. Задачи на преобразование формул
3.2	Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Подстановки и суперпозиция булевых функций.	Разложение булевых функций по переменным. Составление ДНФ и КНФ конкретных булевых функций.
3.3	Замыкание системы функций. Полнота системы функций. Базис.	Примеры подстановок и суперпозиций булевых функций. Примеры замыкания системы булевых функций.
3.4	Замкнутые классы булевых функций. Теорема Поста.	Многочлены Жигалкина. Линейные, монотонные, самодвойственные функции. Задачи на применение теоремы Поста.
<b>4</b>	<b>Теория графов</b>	
4.1	Основные понятия теории графов. Представления графов.	
4.2	Остовные деревья.	
4.3	Транспортные сети.	
4.4	Диаметр, радиус и центры графа.	

#### Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Элементы теории множеств</b>	
1.1	Множества. Включение и принадлежность. Операции над множествами. Метод включения и исключения.	Множества. Основные операции над ними. Свойства операций над множествами.
1.2	Способы задания множеств	Задание множества перечислением, через

		характеристическое свойство, с помощью матриц в компьютере. Перевод основных операций на язык матриц.
1.3	Декартово произведение множеств. Отношения.	Отношения. Функции. Взаимно однозначное соответствие. Эквивалентность множеств. Мощность множества
1.4	Специальные бинарные отношения. Функции	Матрица бинарного отношения. Специальные бинарные отношения. Отношения порядка.
<b>2</b>	<b>Комбинаторика</b>	
2.1	Правила суммы и произведения. Выборка. Размещения, перестановки, сочетания без повторов и с повторениями.	Перестановки и подстановки. Размещения и сочетания. Размещения и сочетания с повторениями.
2.2	Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных соотношений.	Биномиальные коэффициенты. Элементарные тождества. Принцип включения и исключения. Объединение конфигураций.
2.3	Числа Фибоначчи. Рекуррентная формула. Решение рекуррентного соотношения для чисел Фибоначчи.	Формулы обращения. Теорема обращения. Формулы обращения биномиальных коэффициентов. Формулы для чисел Стирлинга.
2.4	Производящие функции. Линейные однородные рекуррентные соотношения. Решение рекуррентных соотношений с использованием производящей функции.	Понятие производящих функций. Основные идеи. Метод неопределенных коэффициентов. Числа Фибоначчи. Ряд Маклорена, как производящая функция.
<b>3</b>	<b>Элементы математической логики</b>	
3.1	Элементарные функции. Составление формул по табличным значениям функций	Формулы алгебры логики. Функции алгебры логики. Эквивалентность формул. Фиктивные и существенные переменные.
3.2	Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Подстановки и суперпозиция булевых функций.	Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Минимизация булевых функций в классе ДНФ.
3.3	Замыкание системы функций. Полнота системы функций. Базис.	Подстановки в булевых функциях и суперпозиции булевых функций. Контактные схемы.
3.4	Замкнутые классы булевых функций. Теорема Поста.	Классы Поста. Критерий полноты системы булевых функций. Примеры полных и неполных систем булевых функций.
<b>4</b>	<b>Теория графов</b>	
4.1	Основные понятия теории графов. Представления графов.	Основные понятия. Способы задания графов. Части графов. Операции над графами. Изоморфные графы.
4.2	Остовные деревья.	Компоненты связности. Деревья. Основные свойства. Центр дерева. Представление деревьев в компьютере.
4.3	Транспортные сети.	Понятие сети. Разрезы, минимальные разрезы. Постановка и алгоритм решения задачи о максимальном потоке.

4.4	Диаметр, радиус и центры графа.	Числа графа. Цепи, маршруты. Диаметр, центр графа.
-----	---------------------------------	--

## 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. 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.)
2. Москинова Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях.– М: Логос, 2004. - 238 с. (30 экз.)
3. Редькин Н.П. Дискретная математика. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 265 с. /<https://e.lanbook.com/book/2293>

#### 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
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»)**

<b>№ п/п</b>	<b>Адрес (URL)</b>	<b>Описание страницы</b>
1	<a href="https://imperiya.by/video/CAz4--VzQ4d/polinom-jegalkina.html">https://imperiya.by/video/CAz4--VzQ4d/polinom-jegalkina.html</a>	Полином Жигалкина
2	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=2a4h6dYIPbo">https://www.youtube.com/watch?v=2a4h6dYIPbo</a>	Элементы комбинаторики
3	<a href="https://imperiya.by/video/YigwcImoIad/8-diskretnaya-matematika-buleva-algebra.html">https://imperiya.by/video/YigwcImoIad/8-diskretnaya-matematika-buleva-algebra.html</a>	Булева алгебра
4	<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
5	<a href="https://imperiya.by/video/3xdywtxyis/4-diskretnaya-matematika-kombinatorika.html">https://imperiya.by/video/3xdywtxyis/4-diskretnaya-matematika-kombinatorika.html</a>	Комбинаторика
6	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=nxDHk99Faf0">https://www.youtube.com/watch?v=nxDHk99Faf0</a>	Теория множеств
7	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=tyQSgTyt4s&amp;t=24s">https://www.youtube.com/watch?v=tyQSgTyt4s&amp;t=24s</a>	алгоритм Дейкстры
8	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Крупнейшая реферативная и цитируемая база рецензируемой литературы: научных журналов, книг и материалов конференций.
9	<a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов
10	<a href="https://imperiya.by/video/LVBy2hL-OBC/2-diskretnaya-matematika-sootvetstvie.html">https://imperiya.by/video/LVBy2hL-OBC/2-diskretnaya-matematika-sootvetstvie.html</a>	Соответствия
11	<a href="https://imperiya.by/video/aUOChEO5Bqd/9-diskretnaya-matematika-klassyi-logicheskikh-funktsiy.html">https://imperiya.by/video/aUOChEO5Bqd/9-diskretnaya-matematika-klassyi-logicheskikh-funktsiy.html</a>	Классы логических функций

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

<b>Наименование программного обеспечения</b>
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc, ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009
Windows 7 Professional, Microsoft Imagine. Подписка №8001361124 от 04.10.2017 г. Apache OpenOffice

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

<b>Тип учебной аудитории</b>	<b>Оснащенность учебной аудитории</b>
Лаборатория технической защиты информации. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	Доска, проектор, экран, учебная мебель,

учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	компьютеры, учебно-наглядные пособия.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Доска, учебная мебель, компьютеры.
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 мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, 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 индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, компьютеры, переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия.
читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры
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, проектор, экран, учебно-наглядные пособия.