

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Вычислительной математики и кибернетики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень подготовки: высшее образование – академ. бакалавриат

Направление подготовки  
09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения: очная

Уфа 2015

Исполнители:

\_\_\_\_\_  
доц. каф. ВМиК  
*должность*

  
*подпись*

\_\_\_\_\_  
Васильева Л.И.  
*расшифровка подписи*

Заведующий кафедрой ВМиК, проф. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Н.И. Юсупова

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» является дисциплиной базовой части модуля Математика.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" марта 2015 г. № 229.

**Целью** освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории множеств, теории графов, комбинаторного анализа как аппарата для построения моделей дискретных систем.

### Задачи:

- изучение теоретических основ дискретной математики, освоение базовых методов как общематематического, так и прикладного характера;
- развитие логического мышления студентов и способностей к самостоятельному осмыслению и построению математических моделей задач;
- формирование навыков решения профессионально-ориентированных задач на основе соответствующих методов дискретной математики.

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях	ПСК-1	Основы теории множеств, отношения на множествах, основы теории графов, алгоритмы на графах	Применять основные факты теории множеств и теории графов к решению задач, доказывать теоретико-множественные тождества, строить взаимно-однозначные отображения, применять соответствующие алгоритмы при решении задач с графовыми установками	Теоретическими знаниями в области теории графов, теории множеств, отображений и функций, навыками применения полученных знаний и алгоритмов при решении конкретных задач

## Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2 семестр
Лекции (Л)	30
Практические занятия (ПЗ)	32
КСР	4
Расчетно - графическая работа (РГР)	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	69
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов					Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**	
		Аудиторная работа				СРС			Всего
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p><b>Теория множеств. Отношения и функции.</b></p> <p>Множества, способы задания множеств, операции над множествами, свойства операций над множествами. Мощность множества. Булеан. Прямое произведение множеств. Отношения на множествах. Свойства специальных бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Функции, отображения. Типы отображений: инъекция, сюръекция, биекция. Композиция отображений. Теорема о биективности композиции функций. Обратное отображение. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Разбиение множества. Теоремы о классах бинарных отношений. Мощность множеств. Счетные и несчетные множества. Элементы комбинаторики. Правило суммы и произведения. Основные комбинаторные структуры.</p>	10	10			22	42	<p>[2], с.15-39, [3], с.5-37</p> <p>[2], с 6-14</p>	<p>лекция классическая, лекция-визуализация</p>
2	<p><b>Теория графов.</b></p> <p>Теоретико-множественное определение графа. Изоморфизм графов. Подграфы. Маршруты и связность: степени вершин, маршрут, взаимная достижимость вершин, компоненты сильной связности. Представление графа в ЭВМ: матрица</p>	20	22			47	89	<p>[2], с. 44-67,</p> <p>[1], с. 72-103</p> <p>[3], с.53-114</p>	<p>лекция классическая, лекция-визуализация, проблемное обучение</p>

<p>смежности, матрица инцидентности (неориентированного и ориентированного графов), список дуг, список смежности вершин. Матрица достижимости. Алгоритм выделения компонент сильной связности в ориентированных графах. Кратчайшие пути в графе. Волновой алгоритм. Кратчайшие пути во взвешенном графе: алгоритм Дейкстры, Форда-Беллмана. Деревья. Неориентированные деревья. Утверждение об эквивалентных определениях дерева. Ориентированные деревья. Теорема Кэли, построение кода Прюффера. Остов минимального веса: алгоритмы Прима, Краскала. Радиус, диаметр и центр графа. Теорема о центре дерева. Эйлеровы и полуэйлеровы графы. Теорема об условиях эйлеровости графа. Алгоритм Флери.</p> <p>Гамильтоновы и полугамильтоновы графы. Теорема Дирака (достаточное условие гамильтоновости неориентированного графа).</p> <p>Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера. Графовые векторы. Теорема о необходимом и достаточном условии графовости вектора.</p> <p>Паросочетания в двудольном графе. Теорема Холла. Сетевые графики: ациклические графы. Алгоритмы правильной нумерации и нахождение критических путей в сетевом графике. Планарность графа: грани плоского графа, теорема Эйлера.</p>										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Гомеоморфизм в графах. Критерий планарности графа. Раскраска вершин графа. Хроматическое число графа. Теорема о раскраске вершин произвольного графа.								
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Множества, операции над множествами. Доказательство теоретико-множественных тождеств.	2
2	1	Метод математической индукции для доказательства утверждений, равенств и неравенств	2
3	2	Основные комбинаторные структуры. Решение комбинаторных задач.	2
4	1	Бинарные отношения. Свойства специальных бинарных отношений. Отношения эквивалентности и порядка. Разбиение множества на классы эквивалентности.	2
5	1	Построение обратного отношения, композиции отношений	2
6	1	Функции: инъективность, сюръективность. Взаимно-однозначное отображение. Построение биекций на счетных и несчетных множествах.	2
7	1	Контрольная работа.	2
8	2	Способы представления графов с помощью матрицы смежности, инцидентности, списка дуг. Преобразование матриц друг в друга. Изоморфизм графов.	2
9	2	Кратчайшие пути в графе. Волновой алгоритм, диаметр, радиус и центр графа. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайших путей во взвешенном графе.	2
10	2	Подграфы. Нахождение минимального остовного дерева минимального веса. Алгоритмы Прима и Краскала. Код Прюффера. Построение дерева по коду.	2
11	2	Эйлеровы графы. Нахождение эйлерова цикла и цепи. Алгоритм Флери.	2
12	2	Гамильтоновы графы. Решение задачи коммивояжера. Метод ветвей и границ: алгоритм Литтла.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
13	2	Планарность графа. Укладка графа на плоскость. Гомеоморфизм в графах.	2
14	2	Раскраска вершин графа. Нахождение правильной k-раскраски графа и хроматического числа. Сетевые графики: нахождение критических путей.	2
15	2	Паросочетания в двудольных графах. Нахождение максимального паросочетания.	2
16	2	Контрольная работа	2

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Основная литература**

1. Ахметова Н. А. Элементы дискретной математики. Функции алгебры логики. Теория графов. Элементы теории кодирования: [учебное пособие для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлениям 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", 01.03.04 "Прикладная математика", 02.03.01 "Математика и компьютерные науки", 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи", 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника", 12.03.01 "Приборостроение", 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"] / Н. А. Ахметова, А. Я. Гильмутдинова, З. М. Усманова; Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ) - Уфа: УГАТУ, 2015 - 120 с.
2. Бронштейн Е. М. Основы дискретной математики [Электронный ресурс] / Е. М. Бронштейн; ГОУ ВПО УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2012.
3. Мальцев И. А. Дискретная математика [Электронный ресурс]: [учебник для студентов, аспирантов и преподавателей вузов] / И. А. Мальцев - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011 - 304 с.

### **Дополнительная литература**

1. Копылов В. И. Курс дискретной математики [Электронный ресурс]: [учебное пособие для студентов инженерных специальностей технических вузов, физико-математических факультетов педагогических вузов и классических университетов] / В. И. Копылов - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011 - 208 с.
2. Шевелев Ю. П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс]: / Шевелев Ю.П., Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. - Москва: Лань, 2013

### **Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

На сайте УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД», размещены ссылки на интернет - ресурсы.

### **Методические указания к практическим занятиям**

1. Житникова Н. И. Элементы теории множеств: практикум по дисциплине "Дискретная математика" / Н. И. Житникова, Г. И. Федорова, С. С. Поречный; ФГБОУ ВПО УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2011 - 46 с.

2. Житникова Н. И. Теория графов: практикум по дисциплине "Дискретная математика" / Н. И. Житникова, Г. И. Федорова, С. С. Поречный; ФГБОУ ВПО УГАТУ, Кафедра вычислительной математики и кибернетики, Кафедра компьютерной математики - Уфа: УГАТУ, 2011 - 38 с.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории университета для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы, в том числе лекционные аудитории с современными средствами демонстрации.

### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.