

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Дискретная математика Б2.Б.3

Направление подготовки: 230700.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Нурмеев Н.Н., Калимуллин И.Ш.

**Рецензент(ы):**

Абызов А.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Арсланов М. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Калимуллин И.Ш. Кафедра алгебры и математической логики отделение математики , Iskander.Kalimullin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Нурмеев Н.Н. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Nail.Nurmeev@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина "Дискретная математика" посвящена изучению теоретических основ дискретной математики, основным алгоритмам, а также практическому применению дискретных алгоритмов.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу Б2.Б.3.Знания, навыки и умения, приобретенные в результате изучения курса "Дискретная математика", используются в курсах информатики, программирования, криптографии и теории кодирования, исследования операций, архитектуры вычислительных систем и компьютерных сетей, структур и алгоритмов компьютерной обработки данных, компьютерной алгебры, компьютерной графики, теории вычислительных процессов и структур, компьютерного моделирования, методов оптимизации, параллельных алгоритмов, методов сжатия информации, математических основ кибернетики.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способен логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками ведения дискуссии и полемики
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремится к саморазвитию
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

основные понятия и методы дискретной математики и основные области их приложения в компьютерных науках и информационных технологиях.

#### 2. должен уметь:

решать задачи, требующие применения методов и алгоритмов дискретной математики.

#### 3. должен владеть:

основными методами и алгоритмами дискретной математики и навыками их практического применения.

#### 4. должен демонстрировать способность и готовность:

владеть культурой мышления, умение аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способность работы с информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач, способность к интеллектуальному, культурному, нравственному и профессиональному саморазвитию, стремление к повышению своей квалификации и мастерства; способность демонстрации общенаучных базовых знаний математики, понимание основных фактов, концепций, принципов, теорий, способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат.

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Множества.	4	1-2	4	0	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Операции над множествами. Отношения. Функции.	4	3-4	4	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Алгебра подмножеств.	4	5-6	4	0	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Отношения. Функции.	4	7-8	5	0	5	контрольная работа
5.	Тема 5. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Замыкание отношений	4	9-10	5	0	5	домашнее задание
6.	Тема 6. Определения графов. Элементы графов	4	11-12	5	0	5	домашнее задание
7.	Тема 7. Виды графов и операции над графами	4	13-14	5	0	5	домашнее задание
8.	Тема 8. Представление графов матрицами	4	15-18	4	0	4	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Множества.

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Множества.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Множества.

### Тема 2. Операции над множествами. Отношения. Функции.

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Операции над множествами. Отношения. Функции.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Операции над множествами. Отношения. Функции.

### Тема 3. Алгебра подмножеств.

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Алгебра подмножеств.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Алгебра подмножеств.

### Тема 4. Отношения. Функции.

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Отношения. Функции.

**лабораторная работа (5 часа(ов)):**

Отношения. Функции.

### Тема 5. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Замыкание отношений

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Замыкание отношений

**лабораторная работа (5 часа(ов)):**

Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Замыкание отношений

## Тема 6. Определения графов. Элементы графов

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Определения графов. Элементы графов

**лабораторная работа (5 часа(ов)):**

Определения графов. Элементы графов

## Тема 7. Виды графов и операции над графами

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Виды графов и операции над графами

**лабораторная работа (5 часа(ов)):**

Виды графов и операции над графами

## Тема 8. Представление графов матрицами

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Представление графов матрицами

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Представление графов матрицами

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Множества.	4	1-2	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Операции над множествами. Отношения. Функции.	4	3-4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Алгебра подмножеств.	4	5-6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Отношения. Функции.	4	7-8	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
5.	Тема 5. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Замыкание отношений	4	9-10	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Определения графов. Элементы графов	4	11-12	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Виды графов и операции над графами	4	13-14	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Представление графов матрицами	4	15-18	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
	Итого				18	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Формами организации учебного процесса по учебной дисциплине являются, прежде всего, лекции и лабораторные работы.

Лекции посвящены основным положениям теории. При изложении учебного материала лекторы используют как традиционные, так и нетрадиционные формы проведения лекций. В частности, используются такие формы,

как:

- 1) проблемные лекции;
- 2) лекции-беседы;
- 3) лекции-дискуссии.

Лабораторные занятия по учебной дисциплине проводятся с целью закрепления знаний, полученных студентами на лекциях и в ходе самостоятельной работы.

В процессе изучения учебной дисциплины предусматривается взаимосвязь аудиторной и самостоятельной работы студентов, направленной на изучение теоретических положений и решение практических задач.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Множества.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Понятие множества. Способы задания множества.

### **Тема 2. Операции над множествами. Отношения. Функции.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Операции над множествами. Свойства операций над множествами.

### **Тема 3. Алгебра подмножеств.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Прямое произведение множеств. Теорема о мощности прямого произведения множеств.

### **Тема 4. Отношения. Функции.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Темы 1-3

### **Тема 5. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Замыкание отношений**

домашнее задание , примерные вопросы:

Отношения. Способы задания отношений.

### **Тема 6. Определения графов. Элементы графов**

домашнее задание , примерные вопросы:

Определения графов. Элементы графов.

### **Тема 7. Виды графов и операции над графами**

домашнее задание , примерные вопросы:

Виды графов и операции над графами.

### **Тема 8. Представление графов матрицами**

контрольная работа , примерные вопросы:

Представление графов матрицами.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Итоговый контроль осуществляется на зачете в конце семестра. Студентам на зачете предлагается ответить на два теоретических вопроса.



## Вопросы к экзамену

1. Понятие множества. Способы задания множества.
2. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.
3. Прямое произведение множеств. Теорема о мощности прямого произведения множеств.
4. Отношения. Способы задания отношений.
5. Свойства отношений. Отношение эквивалентности.
6. Понятие ориентированного и неориентированного графа. Связность. Достижимость. Путь в графе. Простой, замкнутый путь. Теорема о достижимости.
7. Связность. Соединимость. Категории связности (сильная связность, односторонняя связность, слабая связность).
8. Критерии связности.
9. Представление графа матрицами.
10. Подграфы. Порожденные подграфы. Сильные компоненты. Конденсация. Вершинная база.
11. Свободные деревья. Основные свойства деревьев.

### 7.1. Основная литература:

1. Альпин Ю. А., Ильин С.Н. Дискретная математика: графы и автоматы. [учебное пособие]. Казан. гос. ун-т. Казань, 2007. 78 с.
2. Дискретная математика: графы и автоматы: учеб. пособие / Ю.А. Альпин, С.Н. Ильин; Казан. гос. ун-т. Казань, 2007. ? <URL:<http://libweb.ksu.ru/ebooks/publicat/0-761515.pdf>>.
3. Асанов, Магаз Оразкимович. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие / М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. ?Издание 2-е, исправленное и дополненное. ?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. ?362 с.:
4. Асанов, Магаз Оразкимович. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие / М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. ?Издание 2-е, исправленное и дополненное. ?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. ?362 с.:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=536](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=536)
5. Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 90 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=278874>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Дискретная математика: Учебное пособие / В.В. Куликов. - М.: РИОР, 2007. - 174 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00205-6, 3000 экз.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=126799>
2. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с.: 60х88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006601-1, 300 экз.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=424101>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Сайт цифровых учебно-методических материалов ВГУЭС - [http://abc.vvsu.ru/Books/I\\_diskrmat3/](http://abc.vvsu.ru/Books/I_diskrmat3/)  
Дискретная математика - <http://www.intuit.ru/studies/courses/1049/317/info>  
Дискретная математика: алгоритмы - <http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/vis>  
Дискретная математика-1 - <http://www.intuit.ru/studies/courses/3736/978/info>



Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica -  
<http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Дискретная математика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Освоение дисциплины производится на базе учебных аудиторий кафедры ИС. Аудитории оснащены компьютером, видеопроектором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230700.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки Прикладная информатика в образовании .

Автор(ы):

Нурмеев Н.Н. \_\_\_\_\_

Калимуллин И.Ш. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Абызов А.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.