

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Отделение менеджмента



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Дискретная математика Б2.Б.2**

Направление подготовки: 080500.62 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Информационно-аналитические системы в бизнесе

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Кугураков В.С.

**Рецензент(ы):**

Замов Н.К.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Аблаев Ф. М.

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

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение менеджмента):

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

Регистрационный No 949911714

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) доцент, к.н. (доцент) Кугураков В.С. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Vladimir.Kugurakov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Дискретная математика" является приобретение студентами навыков свободного обращения с такими дискретными объектами, как функции алгебры логики, автоматные функции, графы. Во всех разделах дисциплины большое внимание уделяется построению алгоритмов решения задач дискретной математики, что способствует более глубокому пониманию проблематики теории алгоритмов, помогает строить эффективные алгоритмы для решения задач математического моделирования, возникающих, в частности, в экономической кибернетике.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 080500.62 Бизнес-информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Дискретная математика" изучается на первом курсе. Данный учебный предмет является одним из первых в блоке дисциплин математического и естественнонаучного профиля и призван сформировать у студентов базовые представления относительно основных дискретных объектов и компетенции по работе с ними. Освоение данной дисциплины предполагает наличие у студентов знаний по таким учебным курсам, как "Математический анализ" и "Линейная алгебра".

Теоретические знания и практические умения, полученные в процессе обучения по данной дисциплине, являются необходимым компонентом для изучения всего последующего комплекса естественнонаучных дисциплин, предусмотренных учебным планом.

### 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)	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
ПК-19 (профессиональные компетенции)	способность готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований
ПК-20 (профессиональные компетенции)	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- место и роль дискретной математики в общей системе математического образования;
- об элементах общей алгебры, включая основные алгебраические структуры: полугруппы, группы, решетки;
- об элементах математической логики.

2. должен уметь:

- использовать основные методические инструменты дискретной математики, включая алгебру логики, теорию автоматов и теорию графов;
- ориентироваться в задачах дискретной математики;
- строить матрицы графов и проводить над ними операции.

3. должен владеть:

- навыками свободного обращения с функциями алгебры логики;
- навыками построения эффективных алгоритмов решения задач математического моделирования;
- навыками реализации инструментов теории графов при решении практических проблем.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные теоретические знания и компетенции на практике.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 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. Введение в дискретную математику.	2	1	2	2	0	
2.	Тема 2. Множества, функции, отношения	2	2-3	2	4	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Элементы общей алгебры	2	4-5	2	4	0	
4.	Тема 4. Алгебра логики	2	6-7	2	4	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Элементы математической логики	2	8	2	2	0	
6.	Тема 6. Схемы из функциональных элементов	2	9	2	2	0	
7.	Тема 7. Ограниченно-детерминированные (о.-д.) функции (конечные автоматы с памятью)	2	10	2	4	0	
8.	Тема 8. Теория графов	2	11	2	2	0	
9.	Тема 9. Сетевое планирование	2	12	2	2	0	
10.	Тема 10. Теория алгоритмов.	2	13	0	2	0	
11.	Тема 11. Формальные системы	2	14-15	0	0	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			18	28	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение в дискретную математику.

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Место дискретной математики в системе математического образования.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Соотношение между дискретными и непрерывными подходами (моделями) при изучении различных явлений.

##### Тема 2. Множества, функции, отношения

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Множества, функции, отношения. Комбинаторика.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач по комбинаторике.

##### Тема 3. Элементы общей алгебры

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные алгебраические структуры: группоиды, полугруппы, группы, кольца, поля, решетки.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач в рамках изучения основных алгебраических структур.

##### Тема 4. Алгебра логики

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Функции алгебры логики (булевы функции). Формулы. Реализация функций формулами. Эквивалентность формул. Свойства элементарных функций. Принцип двойственности. Стандартные представления функций алгебры логики: совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы, полиномы Жегалкина. Полнота и замкнутость. Примеры полных систем. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста о полноте и ее следствия.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач в области алгебры логики.

**Тема 5. Элементы математической логики**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные понятия логики: высказывания и рассуждения. Логика предикатов.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Решение задач по логике.

**Тема 6. Схемы из функциональных элементов**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Дискретные устройства без памяти. Задачи анализа и синтеза схем из функциональных элементов (СФЭ). Примеры построения СФЭ. Оценки сложности СФЭ.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Построение СФЭ. Оценка сложности СФЭ.

**Тема 7. Ограниченно-детерминированные (о.-д.) функции (конечные автоматы с памятью)**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Детерминированные и о.-д. функции. Способы описания о.-д. функций. Диаграммы Мура.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Моделирование устройств, реализующих о.-д. функции, схемами из функциональных элементов и элементов задержки.

**Тема 8. Теория графов**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Графы: основные понятия и определения. Способы задания графов. Операции над графами. Изоморфизм графов и орграфов. Связность. Реализация графов в трехмерном пространстве. Теорема об укладке планарного графа на сфере. Планарность. Теорема Понтрягина-Куратовского о планарных графах. Теорема Эйлера о соотношении вершин, ребер и граней плоского графа и ее следствия. Раскраски графов. Теорема о хроматических многочленах. Деревья. Элементарные свойства деревьев. Построение минимального остовного дерева. Алгоритм Крускала. Обходы графов. Теорема Эйлера о чётных графах и ее следствия. Задача о кратчайших путях. Потоки в транспортных сетях. Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе. Алгоритм построения максимального потока в сети.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Решение задач по построению графов.

**Тема 9. Сетевое планирование**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Ранние и поздние сроки, критические пути, виды резервов времени. Сети Петри и их использование для моделирования параллельных процессов.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Построение сетевой модели и расчет ее параметров.

**Тема 10. Теория алгоритмов.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Общее понятие алгоритма. Требования к алгоритмам. Машины Тьюринга. Рекурсивные функции. Алгоритмические неразрешимости. Разрешимые и перечислимые множества.

**Тема 11. Формальные системы**

### 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
2.	Тема 2. Множества, функции, отношения	2	2-3	подготовка к контрольной работе	20	контрольная работа
4.	Тема 4. Алгебра логики	2	6-7	подготовка к контрольной работе	20	контрольная работа
11.	Тема 11. Формальные системы	2	14-15	подготовка к контрольной работе	22	контрольная работа
	Итого				62	

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

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, составляет не менее 40 % аудиторных занятий. В процессе изучения дисциплины "Дискретная математика" используются следующие методы обучения и формы организации занятий: лекции; практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях и сформулированные в домашних заданиях; компьютерные занятия; письменные или устные домашние задания; расчетно-аналитические, расчетно-графические задания; консультации преподавателей; самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.

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

#### Тема 1. Введение в дискретную математику.

#### Тема 2. Множества, функции, отношения

контрольная работа , примерные вопросы:

Типовые задания: 1. Пользуясь принципом двойственности, построить функцию , двойственную к заданной функции. 2. Установить, является ли функция монотонной.

#### Тема 3. Элементы общей алгебры

#### Тема 4. Алгебра логики

контрольная работа , примерные вопросы:

Типовые задания: 1. Построить таблицу функции от 4 переменных, которая равна 1. 2. По функциям, заданным векторно, построить векторное представление функции. 3. Построить таблицу функции, заданной формулой.

#### Тема 5. Элементы математической логики

#### Тема 6. Схемы из функциональных элементов

#### Тема 7. Ограниченно-детерминированные (о.-д.) функции (конечные автоматы с памятью)

#### Тема 8. Теория графов

#### Тема 9. Сетевое планирование

#### Тема 10. Теория алгоритмов.

#### Тема 11. Формальные системы

контрольная работа , примерные вопросы:

Примерные задания: Раскройте содержание следующих понятий: 1.Формальные системы. 2.Методы формализации. 3. Вывод в формальной системе. Логические исчисления и аксиоматические системы.

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

Примерные вопросы к зачету:

Решение комплекса представленных заданий направлено на понимание проблематики теории алгоритмов и на развитие навыков построения эффективных алгоритмов для решения задач математического моделирования.

#### **7.1. Основная литература:**

Канцедал С.А. Дискретная математика: Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.// <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=376152>

Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие / В.Б. Алексеев. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 90 с.// <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=278874>

Балдин К.В. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : Учебник / К. В. Балдин; Под общ. ред. д. э. н., проф. К. В. Балдина. - 2-е изд. - М.: Издательско- торговая корпорация "Дашков и К-", 2013. - 512 с.// <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=415059>

#### **7.2. Дополнительная литература:**

Ячменёв Л.Т. Высшая математика: Учебник / Л.Т. Ячменёв. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 752 с.// <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=344777>

Исаева С.И. Математика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. И. Исаева, Л. В. Кнауб, Е. В. Юрьева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 156 с.// <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=441942>

Шершнева В.А. Сборник прикладных задач по математике [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В. А. Шершнева, О. А. Карнаухова. - 2-е изд. испр. и доп. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 219 с.// <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=441193>

Журнал "Алгебра и анализ" // [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8394](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8394)

Журнал "Дискретная математика" // [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7778](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7778)

Журнал "Дискретный анализ и исследование операций" // [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=25528](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=25528)

Журнал "Дифференциальные уравнения" // [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9677](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9677)

Журнал "Математические заметки" // [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7874](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7874)

Журнал "Математические труды" // [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7875](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7875)

#### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Сайт журнала "АЛГЕБРА И ЛОГИКА" - <http://math.nsc.ru/~alglog>

Сайт журнала "ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ" - <http://www.ict.nsc.ru/jct>

Сайт журнала "ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА" - [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=dm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=dm&option_lang=rus)

Сайт журнала "ДИСКРЕТНЫЙ АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ" - <http://www.math.nsc.ru/publishing/DAOR/daor.html>

Сайт журнала "ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ" - <http://www.maik.ru/cgi-perl/journal.pl?lang=rus&name=deqrus&page=main>



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

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Проекционное оборудование, используемое для проведения презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080500.62 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки Информационно-аналитические системы в бизнесе .

Автор(ы):

Кугураков В.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Замов Н.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.