

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

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

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Математика ЕН.Ф.1

Специальность: 080801.65 - Прикладная информатика (по областям)

Специализация: Корпоративные информационные системы

Квалификация выпускника: информатик-экономист

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Шустова Е.П.

**Рецензент(ы):**

Голицына И.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

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

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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) доцент, к.н. (доцент) Шустова Е.П. Кафедра прикладной информатики отделение информационных технологий в гуманитарной сфере , Evgeniya.Shustova@kpfu.ru

### **1. Цели освоения дисциплины**

1.1.2. При организации учебного процесса по дисциплине устанавливаются следующие цели ее преподавания:

- а) сформировать у обучаемых устойчивые знания,
- б) обеспечить достаточный уровень фундаментальной математической подготовки студентов с усилением её прикладной математической направленности.

В результате преподавания данной дисциплины могут быть решены следующие задачи:

- сформированы и развиты у обучаемых навыки и умения, способствующие активному восприятию изучаемого материала,
- сформированы устойчивые знания по изучаемым разделам математики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ЕН.Ф.1 Общие математические и естественно-научные дисциплины" основной образовательной программы 080801.65 Прикладная информатика (по областям) и относится к федеральному компоненту. Осваивается на 1, 2, 3 курсах, 1, 2, 3, 4, 5 семестры.

Дисциплин "Математика" относится к естественнонаучным дисциплинам.

Ее разделы "Дискретная математика", "Нечеткие множества и алгоритмы. Теория неопределённости" читаются на 3 курсе в 1 семестре для студентов обучающихся по специальности "Прикладная информатика ".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

По разделу "Дискретная математика":

- Основные формулы комбинаторики.
- Операции: конъюнкции, дизъюнкции, импликации.
- Отрицание, эквивалентность.
- Равносильные формулы логики высказываний.
- Правила составления таблиц истинности.
- Элементы логики предикатов.
- Понятие о формальных системах, языках и грамматиках.
- Основные понятия и способы задания графов.
- Классы графов: ориентированный граф, мультиграф, однородный граф, нуль-графом, полный граф, псевдограф, связный граф, дерево, лес, Эйлеров граф.
- Разбиения и расстояния на графах.
- Плоские и неплоские графы.
- Понятие о раскраски графов.
- Матричное представление графов.

- Применение графов для создания программ для ЭВМ.
- Расчёт основных параметров сетевого графика. Рекуррентные соотношения Беллмана.

По разделу "Нечеткие множества и алгоритмы.

Теория неопределённости":

- Операции над нечёткими множествами (объединение, пересечение, дополнение, степень, разность, носитель, умножение на число, супремум, инфимум, нормализация, альфа-срез, нечеткое включение, нечеткое равенство).
- Определение нечеткой и лингвистической переменных. Лингвистические неопределенности и вычисление значений лингвистической переменной.
- Простые отношения между нечеткими переменными.
- Нечёткие условные предложения и составное правило вывода. Нечёткие алгоритмы.
- Основы нечеткого управления. Фаззификацию и разработку нечетких правил вывода.
- Характеристику задач нечеткого математического программирования
- Численные методы решения задач нелинейного, линейного, нечеткого и интервального программирования
- Понятие об игре в нечетко определенной обстановке.
- Многошаговые процессы принятия решений.
- Особенности контроля и управления в условиях стохастической неопределенности.
- Контроль и управление динамическими системами в условиях неопределенности.
- Согласование нечетких решений, полученным по двум различным физическим моделям. Коррекцию исходных функций принадлежности для параметров.
- Понятие о нечеткое автоматическом регулировании.

Студент, изучивший дисциплину, также должен знать правила постановки и решения простых финансово-экономических задач.

2. должен уметь:

По разделу "Дискретная математика":

- Решать задачи на основные формулы комбинаторики.
- Упрощать логические выражения с помощью основных формулы логики высказываний.
- Составлять таблицы истинности.
- Уметь осуществлять разбиения и определять расстояния на графах.
- Уметь осуществлять раскраску графа.
- Уметь записывать матрицу смежности графа и, наоборот, по матрице смежности строить граф.
- Уметь производить расчёт основных параметров сетевого графика.

По разделу "Нечеткие множества и алгоритмы.

Теория неопределённости":

- Осуществлять операции над нечёткими множествами (объединение, пересечение, дополнение, степень, разность, носитель, умножение на число, супремум, инфимум, нормализация, альфа-срез, нечеткое включение, нечеткое равенство).
- Вычислять значения лингвистической переменной.
- Составлять нечёткие условные предложения и нечёткие алгоритмы.
- Давать характеристику задач нечеткого математического программирования
- Решать задачи нечеткого и интервального программирования.

- Находить решение игры в нечетко определенной обстановке.
- Согласовывать нечеткие решения, полученные по двум различным моделям. Коррекцию исходных функций принадлежности для параметров.

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями о важнейших разделах по указанной дисциплине.
- практическими навыками решения задач по указанной дисциплине.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 600 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре; экзамен в 5 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<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1.<br>Комбинаторика   | 1       | 1                  | 4   | 2                       | 0                      |                           |
| 2. | Тема 2. Логические<br>исчисления.  | 1       | 2-3                | 4   | 4                       | 0                      |                           |
| 3. | Тема 3. Основные<br>понятия и способы<br>задания графов.   | 1       | 4                  | 4   | 4                       | 0                      |                           |
| 4. | Тема 4. Плоские и<br>неплоские графы.<br>Раскраска графов.   | 1       | 5                  | 2   | 2                       | 0                      |                           |
| 5. | Тема 5. Понятие о<br>формальных системах,<br>языках и грамматиках.<br>Применение графов.<br>Машина Тьюринга. | 1       | 6                  | 2   | 4                       | 0                      |                           |
| 6. | Тема 6. Сетевые<br>методы в<br>планировании и<br>управлении.   | 1       | 7                  | 4   | 2                       | 0                      |                           |

| N   | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|-----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|     |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 7.  | Тема 7. Нечёткие множества и операции над ними.                                  | 1       | 8                  | 2   | 2                       | 0                      |                           |
| 8.  | Тема 8. Нечеткие отображения и отношения. Нечеткие и лингвистические переменные. | 1       | 9                  | 4   | 4                       | 0                      |                           |
| 9.  | Тема 9. Нечеткая логика.   | 1       | 10                 | 2   | 2                       | 0                      |                           |
| 10. | Тема 10. Нечеткие графы. Нечеткие алгоритмы и автоматы.                          | 1       | 11                 | 2   | 4                       | 0                      |                           |
| 11. | Тема 11. Теория приближенных рассуждений.  | 1       | 12-13              | 4   | 4                       | 0                      | контрольная работа        |
|     | Тема . Итоговая форма контроля   | 1       |                    | 0   | 0                       | 0                      | экзамен                   |
|     | Тема . Итоговая форма контроля   | 2       |                    | 0   | 0                       | 0                      | экзамен                   |
|     | Тема . Итоговая форма контроля   | 3       |                    | 0   | 0                       | 0                      | зачет                     |
|     | Тема . Итоговая форма контроля   | 4       |                    | 0   | 0                       | 0                      | экзамен                   |
|     | Тема . Итоговая форма контроля   | 5       |                    | 0   | 0                       | 0                      | экзамен                   |
|     | Итого  |         |                    | 34  | 34                      | 0                      |                           |

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Комбинаторика

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Комбинаторика

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

Комбинаторика

### Тема 2. Логические исчисления.

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Конъюнкция, дизъюнкция, импликация. Отрицание, эквивалентность. Равносильные формулы логики высказываний. Таблицы истинности. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Элементы логики предикатов.

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

Конъюнкция, дизъюнкция, импликация. Отрицание, эквивалентность. Равносильные формулы логики высказываний. Таблицы истинности. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Элементы логики предикатов.

### Тема 3. Основные понятия и способы задания графов.

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Основные понятия и способы задания графов. Некоторые классы графов. Разбиения и расстояния на графах.

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

Основные понятия и способы задания графов. Некоторые классы графов. Разбиения и расстояния на графах.

**Тема 4. Плоские и неплоские графы. Раскраска графов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Плоские и неплоские графы. Раскраска графов.

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

Плоские и неплоские графы. Раскраска графов.

**Тема 5. Понятие о формальных системах, языках и грамматиках. Применение графов. Машина Тьюринга.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие о формальных системах, языках и грамматиках. Применение графов. Машина Тьюринга.

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

Понятие о формальных системах, языках и грамматиках. Применение графов. Машина Тьюринга.

**Тема 6. Сетевые методы в планировании и управлении.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

сетевая модель, расчёт основных параметров сетевого графика. Рекуррентные соотношения Беллмана. Математическая теория оптимального управления.

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

сетевая модель, расчёт основных параметров сетевого графика. Рекуррентные соотношения Беллмана. Математическая теория оптимального управления.

**Тема 7. Нечёткие множества и операции над ними.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Нечёткие множества и операции над ними (объединение, пересечение, дополнение, степень, разность, носитель, умножение на число, супремум, инфинум, нормализация, альфа-срез, нечеткое включение, нечеткое равенство).

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

Нечёткие множества и операции над ними (объединение, пересечение, дополнение, степень, разность, носитель, умножение на число, супремум, инфинум, нормализация, альфа-срез, нечеткое включение, нечеткое равенство).

**Тема 8. Нечеткие отображения и отношения. Нечеткие и лингвистические переменные.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Нечеткие отображения и отношения. Нечеткие и лингвистические переменные.

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

Нечеткие отображения и отношения. Нечеткие и лингвистические переменные.

**Тема 9. Нечеткая логика.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Нечеткая логика.

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

Нечеткая логика.

**Тема 10. Нечеткие графы. Нечеткие алгоритмы и автоматы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Нечеткие графы. Нечеткие алгоритмы и автоматы.

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

Нечеткие графы. Нечеткие алгоритмы и автоматы.

**Тема 11. Теория приближенных рассуждений.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Теория приближенных рассуждений.

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

Теория приближенных рассуждений.

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

| №   | Раздел Дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1.  | Тема 1. Комбинаторика  | 1       | 1               |                                       |                        |                                       |
| 2.  | Тема 2. Логические исчисления.   | 1       | 2-3             |                                       |                        |                                       |
| 3.  | Тема 3. Основные понятия и способы задания графов.   | 1       | 4               |                                       |                        |                                       |
| 4.  | Тема 4. Плоские и неплоские графы. Раскраска графов.   | 1       | 5               |                                       |                        |                                       |
| 5.  | Тема 5. Понятие о формальных системах, языках и грамматиках. Применение графов. Машина Тьюринга. | 1       | 6               |                                       |                        |                                       |
| 6.  | Тема 6. Сетевые методы в планировании и управлении.  | 1       | 7               |                                       |                        |                                       |
| 7.  | Тема 7. Нечёткие множества и операции над ними.  | 1       | 8               |                                       |                        |                                       |
| 8.  | Тема 8. Нечеткие отображения и отношения. Нечеткие и лингвистические переменные.                 | 1       | 9               |                                       |                        |                                       |
| 9.  | Тема 9. Нечеткая логика.   | 1       | 10              |                                       |                        |                                       |
| 10. | Тема 10. Нечеткие графы. Нечеткие алгоритмы и автоматы.  | 1       | 11              |                                       |                        |                                       |
| 11. | Тема 11. Теория приближенных рассуждений.  | 1       | 12-13           | подготовка к контрольной работе       | 2                      | контрольная работа                    |
|     | Итого  |         |                 |                                       | 2                      |                                       |

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

Обучение происходит в форме лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.



Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов данной дисциплины на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно решать поставленные задачи.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

**Тема 1. Комбинаторика**

**Тема 2. Логические исчисления.**

**Тема 3. Основные понятия и способы задания графов.**

**Тема 4. Плоские и неплоские графы. Раскраска графов.**

**Тема 5. Понятие о формальных системах, языках и грамматиках. Применение графов. Машина Тьюринга.**

**Тема 6. Сетевые методы в планировании и управлении.**

**Тема 7. Нечёткие множества и операции над ними.**

**Тема 8. Нечеткие отображения и отношения. Нечеткие и лингвистические переменные.**

**Тема 9. Нечеткая логика.**

**Тема 10. Нечеткие графы. Нечеткие алгоритмы и автоматы.**

**Тема 11. Теория приближенных рассуждений.**

контрольная работа , примерные вопросы:

**Тема . Итоговая форма контроля**

**Тема . Итоговая форма контроля**

**Тема . Итоговая форма контроля**

**Тема . Итоговая форма контроля**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. Примерные вопросы для экзамена - Приложение1.

Для текущего контроля успеваемости предусмотрено проведение контрольной работы. Примерные тестовые вопросы - Приложение2.

### **7.1. Основная литература:**

1. Шустова Е.П. Математика (Дискретная математика. Элементы теории нечетких множеств). Практикум. Учебное пособие. -Казань: ИГМА-пресс., 2010.
2. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики: -М.: Наука, 1992.
3. Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. Т. 1. -М.: Наука, 1974.
4. Задачи по дискретной математике для контрольных и самостоятельных работ. Булевы функции / А.В. Васильев, Н.К. Замов, П.В. Пшеничный. - Казань: Издательство Казанского государственного университета, 2008.
5. Задачи по дискретной математике для контрольных и самостоятельных работ. О.-д. функции. Теория кодирования. Графы / А.В. Васильев, Н.К. Замов, П.В. Пшеничный. - Казань: Издательство Казанского государственного университета, 2009.

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. -М.: Изд. дом "Вильямс", 1971.
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. -М.: Мир, 1979.
3. Берж К. Теория графов и её применения. -М.: ИЛ, 1962.
4. Бэрлекэмп Э. Алгебраическая теория кодирования. алгоритмов. -М.: Мир, 1971.
5. Галлагер Р. Теория информации и надежная связь. -М.: Сов. Радио, 1974.
6. Гудман С., Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. -М.: Мир, 1981.
7. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. -М.: Мир, 1982.
8. Емеличев В.А, Мельников О.И, Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. -М.: Наука, 1990.
9. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. -М.: Мир, 1983.
10. Нигматуллин Р.Г. Сложность булевых функций. -М.: Наука, 1991.
11. Питерсон У., Уэлдон Э. Коды, исправляющие ошибки. -М.: Мир, 1976.
12. Рейнгольд Э., Нивергельт Ю. Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика. -М.: Мир, 1980.
13. Роджерс Х. Теория рекурсивных функций и эффективная вычислимость. -М.: Мир, 1972.
14. Сачков В. Н. . Введение в комбинаторные методы дискретной математики. -М.: Наука, 1982.

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Математика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 080801.65 "Прикладная информатика (по областям)" и специализации Корпоративные информационные системы .

Автор(ы):

Шустова Е.П. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Голицына И.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.