

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**  
Распознавание образов M2.B.2

Направление подготовки: 010400.68 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Анализ данных и его приложения

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Фофанов В.Б.

**Рецензент(ы):**

-

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

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) Фофанов В.Б. , Viatcheslav.Fofanov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью курса является знакомство студентов с основными понятиями и результатами статистической теории распознавания образов. Он состоит из четырех частей. В коротком разделе 1 (Математическое введение) напоминаются некоторые понятия из теории вероятностей и математической статистики необходимые для понимания излагаемого материала. Раздел 2 (Байесовская теория) является наиболее объемным. В нем рассматриваются основные понятия теории. В разделе 3 (Обучение с учителем) сделан акцент на непараметрические методы построения классификаторов. В разделе 4 (Обучение без учителя) обсуждаются некоторые подходы к классификации выборки, состоящей из непомеченных векторов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.2 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.68 Прикладная математика и информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре. Для понимания излагаемого материала необходимо предварительное знакомство с теорией вероятностей и математической статистикой в объеме соответствующих курсов.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	- способность в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности;
ПК-8 (профессиональные компетенции)	- способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций;
ПК-9 (профессиональные компетенции)	- способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- понимать назначение и возможности теории распознавания образов как математической модели прикладных задач определенного типа;

2. должен уметь:

- обладать теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для формализации и решения прикладных задач, возникающих в различных предметных областях;

3. должен владеть:

- ориентироваться и читать специальную литературу.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

-

#### 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. Тема: МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ. -Алгебры. Случайные величины и вероятности. Многомерные случайные величины. Многомерное нормальное распределение. Оценка параметров.	2	1-4	4	4	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	
2.	Тема 2. Тема: БАЙЕСОВСКАЯ ТЕОРИЯ. Исходные предпосылки. Примеры. Признаки и условные распределения. Правило Байеса. Нормальные условные распределения. Расширение набора признаков. Объединение классов. Многоэтапная классификация.	2	5-8	4	4	4	контрольная работа домашнее задание
3.	Тема 3. Тема: ОБУЧЕНИЕ С УЧИТЕЛЕМ. Введение. Оценка плотности вероятностей. Метод парзеновских окон. Метод ближайших соседей.	2	9-12	4	4	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Тема: ОБУЧЕНИЕ БЕЗ УЧИТЕЛЯ	2	13-16	3	3	3	контрольная работа домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			15	15	15	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Тема: МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ. -Алгебры. Случайные величины и вероятности. Многомерные случайные величины. Многомерное нормальное распределение. Оценка параметров.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ. -Алгебры. Случайные величины и вероятности. Многомерные случайные величины. Многомерное нормальное распределение. Оценка параметров.

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

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ. -Алгебры. Случайные величины и вероятности. Многомерные случайные величины. Многомерное нормальное распределение. Оценка параметров.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ. -Алгебры. Случайные величины и вероятности. Многомерные случайные величины. Многомерное нормальное распределение. Оценка параметров.

**Тема 2. Тема: БАЙЕСОВСКАЯ ТЕОРИЯ. Исходные предпосылки. Примеры. Признаки и условные распределения. Правило Байеса. Нормальные условные распределения. Расширение набора признаков. Объединение классов. Многоэтапная классификация.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

БАЙЕСОВСКАЯ ТЕОРИЯ. Исходные предпосылки. Примеры. Признаки и условные распределения. Правило Байеса. Нормальные условные распределения. Расширение набора признаков. Объединение классов. Многоэтапная классификация.

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

БАЙЕСОВСКАЯ ТЕОРИЯ. Исходные предпосылки. Примеры. Признаки и условные распределения. Правило Байеса. Нормальные условные распределения. Расширение набора признаков. Объединение классов. Многоэтапная классификация.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

БАЙЕСОВСКАЯ ТЕОРИЯ. Исходные предпосылки. Примеры. Признаки и условные распределения. Правило Байеса. Нормальные условные распределения. Расширение набора признаков. Объединение классов. Многоэтапная классификация.

**Тема 3. Тема: ОБУЧЕНИЕ С УЧИТЕЛЕМ. Введение. Оценка плотности вероятностей. Метод парzenовских окон. Метод ближайших соседей.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

ОБУЧЕНИЕ С УЧИТЕЛЕМ. Введение. Оценка плотности вероятностей. Метод парzenовских окон. Метод ближайших соседей.

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

ОБУЧЕНИЕ С УЧИТЕЛЕМ. Введение. Оценка плотности вероятностей. Метод парzenовских окон. Метод ближайших соседей.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

ОБУЧЕНИЕ С УЧИТЕЛЕМ. Введение. Оценка плотности вероятностей. Метод парzenовских окон. Метод ближайших соседей.

**Тема 4. Тема: ОБУЧЕНИЕ БЕЗ УЧИТЕЛЯ**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

ОБУЧЕНИЕ БЕЗ УЧИТЕЛЯ

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

ОБУЧЕНИЕ БЕЗ УЧИТЕЛЯ

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

ОБУЧЕНИЕ БЕЗ УЧИТЕЛЯ

#### 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. Тема: МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ. -Алгебры. Случайные величины и вероятности. Многомерные случайные величины. Многомерное нормальное распределение.					

Оценка параметров.

2	1-4	подготовка домашнего задания	16	домашнее задание	
					 ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ INFORMATION TECHNOLOGICAL SYSTEMS

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Тема: БАЙЕСОВСКАЯ ТЕОРИЯ. Исходные предпосылки. Примеры. Признаки и условные распределения. Правило Байеса. Нормальные условные распределения. Расширение набора признаков. Объединение классов. Многоэтапная классификация.	2	5-8	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
3.	Тема 3. Тема: ОБУЧЕНИЕ С УЧИТЕЛЕМ. Введение. Оценка плотности вероятностей. Метод парзеновских окон. Метод ближайших соседей.	2	9-12	подготовка домашнего задания	15	домашнее задание
4.	Тема 4. Тема: ОБУЧЕНИЕ БЕЗ УЧИТЕЛЯ	2	13-16	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
Итого					63	

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

Аудиторные занятия со студентами по данной дисциплине проводятся в форме практических занятий, причем часть из них проходит в интерактивной форме, с демонстрацией материала. Кроме того, предусмотрена самостоятельная работа студентов.



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

### **Тема 1. Тема: МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ. -Алгебры. Случайные величины и вероятности. Многомерные случайные величины. Многомерное нормальное распределение. Оценка параметров.**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к практическим занятиям. Доработка заданий, выполняемых на практических занятиях.

### **Тема 2. Тема: БАЙЕСОВСКАЯ ТЕОРИЯ. Исходные предпосылки. Примеры. Признаки и условные распределения. Правило Байеса. Нормальные условные распределения. Расширение набора признаков. Объединение классов. Многоэтапная классификация.**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к практическим занятиям. Доработка заданий, выполняемых на практических занятиях.

контрольная работа , примерные вопросы:

-Подготовка к контрольной работе.

### **Тема 3. Тема: ОБУЧЕНИЕ С УЧИТЕЛЕМ. Введение. Оценка плотности вероятностей. Метод парзеновских окон. Метод ближайших соседей.**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к практическим занятиям. Доработка заданий, выполняемых на практических занятиях.

### **Тема 4. Тема: ОБУЧЕНИЕ БЕЗ УЧИТЕЛЯ**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к практическим занятиям. Доработка заданий, выполняемых на практических занятиях.

контрольная работа , примерные вопросы:

-Подготовка к контрольной работе.

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

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета и контрольных работ. Примерные вопросы для зачета - Приложение 1. Примерные варианты контрольных работ по текущему контролю успеваемости - Приложение 2.

## **7.1. Основная литература:**

1.Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 608 с.: ил. ? Режим доступа:

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=355314>

2.Визильтер, Ю. В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision [Электронный ресурс] / Ю. В. Визильтер, С. Ю. Желтов, В. А. Князь и др. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 464 с. -Режим доступа:

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=409345>

3.Математические методы анализа и распознавания генетической информации: Монография / В.М. Гупал. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2012. - 154 с.: - Режим доступа:

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=309338>

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Гупал В. М. Методы распознавания сложных систем. Байесовская процедура - оптимальная процедура распознавания / В. М. Гупал. - М.: Компания Спутник+, 2005. - 78 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=358812>

2. Столов, Евгений Львович. Математические основы компьютерной графики и анимации / Е.Л. Столов; Казан. гос. ун-т. Казань: [Казан. гос. ун-т], 2007. 59 с.: КГУ], 2006. 67, [1] с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Сайт - <http://deadbeef.narod.ru/work/docs/ai/11.pdf>

Сайт - [http://knowledge.allbest.ru/programming/2c0b65635a3ad68b5c43b88521306c37\\_0.html](http://knowledge.allbest.ru/programming/2c0b65635a3ad68b5c43b88521306c37_0.html)

Сайт -

<http://it-claim.ru/Projects/DicXVIII/Public/%EC%E0%EA%E5%F2%20-%20%F7%E0%F1%F2%FC%201.p>

Сайт - [http://www.ci.ru/inform03\\_06/p\\_24.html](http://www.ci.ru/inform03_06/p_24.html)

Сайт -

<http://slovari.yandex.ru/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0>

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

Освоение дисциплины "Распознавание образов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.68 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе Анализ данных и его приложения .

Автор(ы):

Фофанов В.Б. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.