

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

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра технической кибернетики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Распознавание образов»**

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия
Профиль подготовки
Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр
Форма обучения: очная

Уфа 2015

Исполнитель:
_____ профессор



А.М. Пугин

Заведующий кафедрой
ТК _____



В.Е. Гвоздев

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Распознавание образов» является дисциплиной вариативной части базовой части Б1.В.ОД.20 по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» профиль: «Разработка программно-информационных систем».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавра 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 229.

Целью освоения дисциплины является освоение студентами методов и способов, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области отнесения распознаваемого объекта, по полученным значениям свойств его образа (признаков), к одному из фиксированного перечня объектов (классов) по определённому решающему правилу.

Задачи освоения дисциплины:

- теоретическая подготовка студентов и получение ими знаний в области методов воспроизведения свойств объектов, получения информации о них или их описаний структурно сходных с ними;
- формирование у студентов умений отнесения распознаваемого объекта, по полученным значениям свойств его образа (признаков), к одному из фиксированного перечня образов (классов);
- получение студентами практических навыков работать в коллективе, обосновывать принимаемые решения по распознаванию образов.

Развивающие задачи – научить студентов использовать полученные знания для решения задач будущей специальности.

Воспитательные задачи – формировать на основе этих знаний естественно-научное мировоззрение, развивать способность к познанию и культуру мышления.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования	ПК-12	основные понятия и принципы методов РО; основные приемы РО; основные типовые классы РО	применять для измерения признаков распознаваемого объекта типовых воздействий.	методами отнесения распознаваемого объекта к одному из фиксированного перечня образов (классов),

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	7 семестр 108 ч/ 3 ЗЕ	Всего 7 семестр 108 ч/ 3 ЗЕ
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
КСР	3	3
Курсовая проект работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к практическим занятиям, рубежному контролю.)	54	54
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа			СРС	Всего		
		Л	ПЗ	КСР				
1	<p>Основные понятия, цель и задачи изучения дисциплины. Мировоззренческий, философский аспект распознавания и отображения реальности. Адекватность распознавания. Обратная задача распознавания (С. Лем). Распознавание. Образ. Прецедент. Признак. Вектор признаков, атрибуты. Класс, кластер (таксон). Обучающая последовательность, обучающая выборка. Гипотеза о схожести, гипотеза компактности. Параметры задач распознавания образов. Классификация объектов по нескольким категориям или классам. Статические и динамические классы объектов. Математическая постановка задачи классификации. Примеры практических задач распознавания в различных областях науки и техники.</p>	2	4	1	6	19	6.1.1 – 6.1.3; 6.2.4	<p>При проведении лекционных занятий: – проблемная лекция 2 ч.; практических занятий: – проблемное обучение 2 ч.</p>
2	<p>Методы распознавания образов и области их применения. Классификация методов распознавания. Математическая постановка задачи распознавания образов. Параллельная и последовательная классификации. Способы описания объектов. Обучающая выборка. Процедура предъявления обучающих выборок. Фиксированная выборка. Последовательная выборка.</p>	2	2	1	4	13	6.1.2 – 6.1.4; 6.2.2	<p>При проведении лекционных занятий: – лекция классическая 2 ч.; при проведении практических занятий: – работа в команде 2 ч.</p>

	<p>Метод перебора. Сравнение с эталоном. Понятие аналогии и подобия объектов. Способы определения классов объектов. Перечисление, задание общих свойств, кластеризация. Задачи построения классификаторов и кластеризаций. Дендограмма иерархического алгоритма кластеризации. Обучение системы классификации с учителем и без учителя. Модели распознавания перцептронного типа, интеллектуальные системы, системы технического зрения.</p>							
3	<p>Вид правил классификации. Евклидово пространство. Решающие (дискриминантные) функции. Функции расстояния. Функции правдоподобия. Списки признаков. Структурное описание. Распознавание скорописных текстов. Распознавание текста. Машинописные и скорописные тексты. Анализ методов распознавания в применении к скорописным текстам. Фреймовые модели. Принципы классификации методов распознавания. Отношения эквивалентности между объектами.</p>	2	2	4	10	6.1.1-6.1.3	<p>При проведении лекционных занятий: – лекция классическая 2 ч.; при проведении практических занятий: – работа в команде 2 ч.</p>	
4	<p>Способы представления знаний при РО (по Пospelову). Интенсивные и экстенсивные способы РО. Интенсивные способы РО. Интенсивные способы в виде схем связей между атрибутами, основанные на операциях с признаками. РО, основанные на оценках плотностей распределения значений признаков (теория статистических решений, байесовская схема принятия решений). РО, основанное на предположениях о классе решающих функций в виде линейных и обобщенных нелинейных полиномов. Эвристические способы РО. Использование при интенсивных способах РО тестовых воздействий</p>	2	6	4	14	6.1.1-6.1.3	<p>При проведении лекционных занятий: – лекция классическая 2 ч.; при проведении практических занятий: – работа в команде 4 ч.</p>	

	описываемых временными импульсными функциями Дирака и Хэвисайда, частотными функциями или полиномами различного порядка.							
5	<p>Экстенсивные способы распознавания образов.</p> <p>Распознавание для принятия решения о принадлежности многомерного динамического объекта управления к классу распознавания. Классы объектов управления - типовые ОУ. Распознавание образов с помощью конкретных фактов, основанное на операциях с объектами. Операции определения сходства и различия объектов. РО сравнением с прототипом. Метод к ближайших соседей дискриминантного анализа при решении задач РО. Алгоритмы вычисления оценок (АВО). Эталонные объекты. Коллективы решающих правил (КРП). Достоинства и недостатки, области применения интенсивных и экстенсивных способов РО.</p>	2	4	4	12	6.1.1-6.1.3; 6.2.2	При проведении лекционных занятий: –проблемная лекция 2 ч.; практических занятий: – проблемное обучение 2 ч.	
6	<p>Теория распознавания образов и автоматизация управления.</p> <p>Системы РО на этапе идентификации состояния динамического объекта управления. Выработка управляющих воздействий на основе детерминистских математических моделей “прямого счета”. АСУ со сложными динамическими многопараметрическими слабо детерминированными ОУ (микросоциально-экономические системы в условиях динамичной экономики “переходного периода”, иерархические элитные и этнические группы, социум, физиология и психика человека, природные и искусственные экосистемы и т.д.).</p>	4		1	8	17	6.1.3 – 6.1.4; 6.2.4	При проведении лекционных занятий: – проблемная лекция 2 ч.; лекция - визуализация 2 ч.
7	<p>Адаптивное распознавание образов.</p> <p>Формализация предметной области, формализация обучающей выборки и обучения системы</p>	2			6	10	6.1.1 – 6.1.3; 6.2.3	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая

	распознавания, снижения размерности пространства признаков, распознавание, контроль качества распознавания, адаптация, обратная задача распознавания, кластерный и конструктивный анализ, когнитивный анализ (когнитивные диаграммы). Распознавание многомерных объектов Признаки – факторы, влияющие на состояние объекта управления. Факторы, характеризующие предысторию ОУ, характеризующие актуальное состояние ОУ, факторы окружающей среды, технологические (управляемые) факторы.							2 ч.
8	Распознавание образов в адаптивных АСУ сложными системами (ААСУ СС). Прогнозирование, как распознавание будущих состояний ОУ. Управляемость и наблюдаемость. Принятие решения об управляющем воздействии как решение обратной задачи распознавания, в которых связь между наблюдаемыми параметрами и состоянием объекта (системы) имеет сложный и неоднозначный характер.	4	4	1	8	21	6.1.1-6.1.3	При проведении: лекционных занятий: – лекция классическая 4 ч.
9	Распознавание образов с точки зрения задач принятия решения. Принятие решений (ПР) об управляющем воздействии в АСУ. Принятие решений как реализация цели и как акт выбора. ПР как снятие неопределенности (информационный подход). Статистическая неопределенность в исходных данных, неопределенность последствий, ограничения оптимизационного подхода, экспертные методы ПР. Варианты задач, решаемых при ПР. Критерии оценки альтернатив, режимы выбора (одноразовый или многократный), выборы в условиях определенности, риска или неопределенности, выборы в условиях конфликта, компромисса, коалиции и т.д.	2	4		6	16	6.1.1 – 6.1.3; 6.2.1	При проведении: лекционных занятий: – лекция классическая 1 ч.; – работа в команде 1 ч.

	Языки описания методов ПР. Критериальный язык, язык последовательного бинарного выбора, обобщенный язык функций выбора. Дискриминантный анализ, алгоритмы кластер-анализа, методы многомерной классификации.							
10	Заключение. Перспективы развития теории распознавания образов. Рекомендации по применению полученных знаний, умений и навыков при написании выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.	2		4	12	6.2.3; 6.1.1 – 6.1.3	При проведении: лекционных занятий: – лекция классическая 2 ч.	
	Итого	24	26	4	54	108		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 42 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Распознавание образов».

Практические занятия

№ ПЗ	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Анализ мировоззренческого, философского аспекта распознавания и отображения реальности	4
2	2, 3	Анализ существующих классификаций методов распознавания.	4
3	4	Исследование эвристических способов распознавания объектов. Часть 1. Использование при интенсивных способах распознавания объектов тестовых воздействий описываемых временными ступенчатыми функциями Хевисайда. Часть 2. Использование при интенсивных способах распознавания объектов тестовых воздействий описываемых временными импульсными функциями Дирака. Часть 3. Использование при интенсивных способах распознавания образов и объектов тестовых воздействий, описываемых частотными функциями.	6
4	5	Изучение метода распознавания многомерных динамических объектов в пространстве состояний.	4
5	8	Исследование наблюдаемости и управляемости объектов при их распознавании Часть 1. Исследование наблюдаемости объектов при их распознавании. Часть 2. Исследование управляемости объектов при их распознавании.	4
6	9	Решение задачи распознавания методами дискриминантного анализа	4

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

1. Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания. – М.: Высшая школа, 2004. – 232 с.
2. Мерков А.Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. – М.: Едиториал УРСС, 2011. – 256 с.
3. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Шапиро Л., Стокман Дж. М.: Лаборатория знаний, 2013. 761 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php.pl1_id=42631.
4. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: Учебное пособие. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. 608 с. Режим доступа: http://www.znanium.com/bookread.php_book=355314.

Дополнительная литература:

1. Визильтер, Ю. В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW MAQ Vision. Электронный ресурс / Ю. В. Визильтер, С. Ю. Желтов, В. А. Князь и др. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 464 с. - ISBN 5-94074-348-X. http://znanium.com/bookread2.php_book=409345.
2. Волков, В.Ю. Адаптивные и инвариантные алгоритмы обнаружения объектов на изображениях и их моделирование в Matlab. Электронный ресурс: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2014. 192 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php_pl1_id=68475.

3. Броневи́ч, А.Г. Анализ неопределенности выделения информативных признаков и представлений изображений. Электронный ресурс / А.Г. Броневи́ч, А.Н. Каркищенко, А.Е. Лепский. М. : Физматлит, 2013. 308 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php_pl1_id=59666.

4. Федотов, Н.Г. Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа. Электронный ресурс. М.: Физматлит, 2010. 304 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php_pl1_id=59540.

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

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

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.