МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория распознавания образов

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Самостоятельная работа	108	108	часов
5	Всего (без экзамена)	180	180	часов
6	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12991

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 33 от «24» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ст. преподаватель каф. МиСА	_____	Рожкова А. И.
инженер-программист ООО "НПП ТЭК"	_____	Бобенко А. В.
Заведующий обеспечивающей каф. МиСА	_____	Дмитриев В. М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС	_____	Козлова Л. А.
Заведующий выпускающей каф. МиСА	_____	Дмитриев В. М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА	_____	Ганджа Т. В.

Согласована на портале № 12991

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины – изучение способов передачи информации и методов преобразования сигналов. Освоение теоретических основ и математического аппарата цифровой обработки одноканальных и многомерных сигналов. Изучение методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов. Освоение современных программных инструментов.

1.2. Задачи дисциплины

– Основные задачи - формирование навыков экспериментальных исследований, построения цифровых моделей изучаемых процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория распознавания образов» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математические основы теории систем, Моделирование технических объектов управления.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** теоретические основы и математический аппарат цифровой обработки одномерных сигналов и изображений, методы преобразования сигналов телекоммуникационных систем – кодирование, сжатие, модуляцию и т.п.

– **уметь** моделировать структуры систем цифровой обработки сигналов в пакете MATLAB, реализовывать на типовых и специализированных программных средствах методы и алгоритмы цифровой обработки, а также оптимизировать процедуру цифровой обработки сигналов при различных априорных сведениях.

– **владеть** навыками обработки сигналов и изображений в пакете MATLAB.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Проработка лекционного материала	36	36
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	72	72
Всего (без экзамена)	180	180
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

Согласована на портале № 12991

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Введение	4	4	13	21	ОПК-2
2 Классификация на основе байесовской теории решений	4	4	13	21	ОПК-2
3 Линейный и нелинейный классификаторы	4	14	31	49	ОПК-2
4 Комитетные методы решения задач распознавания	4	0	4	8	ОПК-2
5 Методы контекстно-зависимой классификации	4	0	4	8	ОПК-2
6 Методы селекции признаков	4	0	4	8	ОПК-2
7 Методы генерации признаков	4	0	4	8	ОПК-2
8 Методы распознавания образов на основе нейронных сетей	4	10	22	36	ОПК-2
9 Методы распознавания образов на основе кластерного анализа	4	4	13	21	ОПК-2
Итого за семестр	36	36	108	180	
Итого	36	36	108	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Введение	Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки специалист. Представление образов и основные подходы к машинному распознаванию. Приложения методов распознавания образов: машинное	4	ОПК-2

Согласована на портале № 12991

	зрение, распознавание рукописных символов, распознавание речи.		
	Итого	4	
2 Классификация на основе байесовской теории решений	Байесовская дискриминантная функция. Принятие решение по максимуму правдоподобия. Ошибки классификации. Оптимальная дискриминантная функция для нормально распределенных образов. Обучение для статистических дискриминантных функций. Непараметрическое оценивание.	4	ОПК-2
	Итого	4	
3 Линейный и нелинейный классификаторы	Линейная дискриминантная функция. Алгоритм однослойного перцептрона. Схема Кеслера. Построение оптимальной разделяющей поверхности. Алгоритм Гаусса-Зейделя. Нелинейный классификатор. Многослойный перцептрон.	4	ОПК-2
	Итого	4	
4 Комитетные методы решения задач распознавания	Теоретико-множественная постановка задачи выбора алгоритма. Комитеты. Комитеты линейных функционалов. Функция Шеннона.	4	ОПК-2
	Итого	4	
5 Методы контекстно-зависимой классификации	Постановка задачи. Байесовский классификатор. Модель Марковской цепи. Алгоритм Витерби. Скрытые Марковские модели.	4	ОПК-2
	Итого	4	
6 Методы селекции признаков	Постановка задачи селекции признаков. Общность классификатора. Предобработка векторов признаков. Селекция на основе проверки статистических гипотез. Векторная селекция признаков. Мера отделимости классов. Оптимальная селекция признаков. Оптимальная селекция на основе нейронной сети.	4	ОПК-2
	Итого	4	
7 Методы генерации признаков	Генерация признаков на основе линейных преобразований. Преобразование Карунена-Лоева. Дискретное преобразование Фурье. Преобразования Адамара и Хаара. Генерация признаков на основе нелинейных преобразований. Признаки, основанные на статистиках	4	ОПК-2

Согласована на портале № 12991

	первого и второго порядка. Признаки формы и размера. Признаки Фурье. Цепной код.		
	Итого	4	
8 Методы распознавания образов на основе нейронных сетей	Нейросетевое распознавание образов. Сеть Хопфилда. Сеть Хэмминга. Классификатор Гроссберга. Сети на основе радиально-базисных функций. Обучение без учителя в нейросетевом распознавании образов. Самоорганизующаяся сеть Кохонена. Нейроэволюционное распознавания образов.	4	ОПК-2
	Итого	4	
9 Методы распознавания образов на основе кластерного анализа	Цели кластеризации. Расстояния между образами, Меры расстояния между кластерами. Функционалы качества кластеризации. Алгоритмы кластеризации. Статистическая кластеризация на основе EM-алгоритма. Алгоритм k - средних. Иерархическая кластеризация. Определение числа кластеров. Достоверность кластеризации. Многомерное шкалирование. Карта сходства. Диаграмма Шепарда.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Математические основы теории систем				+	+	+	+		
2 Моделирование технических объектов управления		+	+					+	
Последующие дисциплины									
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+							+	+

Согласована на портале № 12991

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Зачет, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Введение	Машина опорных векторов	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Классификация на основе байесовской теории решений	Построение байесовского и минимаксного классификаторов в случае вероятностного двумерного распределения признаков в классах	4	ОПК-2
	Итого	4	
3 Линейный и нелинейный классификаторы	Определение минимального пространства признаков и построение линейных решающих функций	4	ОПК-2
	Разделение образов на два класса методом обучения однослойного персептрона	6	
	Построение классификаторов в случае вероятностного одномерного распределения признаков в классах	4	

Согласована на портале № 12991

	Итого	14	
8 Методы распознавания образов на основе нейронных сетей	Нейронная сеть и алгоритм обучения Хопфилда	6	ОПК-2
	Алгоритм Хэмминта обучения нейронной сети	4	
	Итого	10	
9 Методы распознавания образов на основе кластерного анализа	Алгоритмы кластеризации	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Введение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ОПК-2	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	13		
2 Классификация на основе байесовской теории решений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ОПК-2	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	13		
3 Линейный и нелинейный классификаторы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	27	ОПК-2	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	31		
4 Комитетные методы решения задач распознавания	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		
5 Методы контекстно-зависимой классификации	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		
6 Методы селекции	Проработка лекционного	4	ОПК-2	Зачет, Отчет по

Согласована на портале № 12991

признаков	материала			индивидуальному заданию
	Итого	4		
7 Методы генерации признаков	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		
8 Методы распознавания образов на основе нейронных сетей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОПК-2	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	22		
9 Методы распознавания образов на основе кластерного анализа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ОПК-2	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	13		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачет			30	30
Отчет по индивидуальному заданию	5	20	20	45
Отчет по практике	5	10	10	25
Итого максимум за период	10	30	60	100
Нарастающим итогом	10	40	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4

Согласована на портале № 12991

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер.с польск. И.Д. Рудинского. Издательство: Горячая линия-Телеком, 2-е издание, 2013г. - 384с. ISBN: 978-5-9912-0320-3. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11843

12.2. Дополнительная литература

1. Курячий М.И. Цифровая обработка сигналов [Текст]: учебное пособие для вузов / М. И. Курячий; Федеральное агентство по образованию (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТУСУР, 2009. - 190 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

2. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. Издательство: Горячая линия-Телеком, 2010г. - 496с. ISBN: 978-5-9912-0082-0. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5144

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Научный семинар «Распознавание образов»: Методические указания к практическим работам / Колесникова С. И. - 2012. 31 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3037, дата обращения: 02.02.2017.

2. Научный семинар «Распознавание образов»: Методические указания по самостоятельным работам / Колесникова С. И. - 2012. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3038, дата обращения: 02.02.2017.

3. Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике: Методические указания для проведения практических занятий / Комзолов С. В. - 2012. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2051, дата обращения: 02.02.2017.

4. Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике: Методические указания к проведению самостоятельных и индивидуальных работ / Осипов О. Ю., Комзолов С. В. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2052, дата обращения: 02.02.2017.

Согласована на портале № 12991

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. База данных для хранения методических материалов. Используется лицензионное программное обеспечение Microsoft Office, MathCad, MathLab.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 15-20, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, с количеством посадочных мест не менее 15-20, оборудованный компьютерами. Используется лицензионное программное обеспечение Microsoft Office, MathLab.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, оборудованная компьютерами, подключенными к сети интернет.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 12991

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 12991

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 12991

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория распознавания образов

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- ст. преподаватель каф. МиСА Рожкова А. И.
- инженер-программист ООО "НПП ТЭК" Бобенко А. В.

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12991

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Должен знать теоретические основы и математический аппарат цифровой обработки одномерных сигналов и изображений, методы преобразования сигналов телекоммуникационных систем – кодирование, сжатие, модуляцию и т.п.; Должен уметь моделировать структуры систем цифровой обработки сигналов в пакете MATLAB, реализовывать на типовых и специализированных программных средствах методы и алгоритмы цифровой обработки, а также оптимизировать процедуру цифровой обработки сигналов при различных априорных сведениях.; Должен владеть навыками обработки сигналов и изображений в пакете MATLAB.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 12991

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	миссию теории распознавания образов, понятия теории, методов. Знать способы формализации представленных объектов, знать суть вычислительного эксперимента и его оценки.	идентифицировать задачу и выбирать для нее необходимый метод. уметь выстраивать основные этапы распознавания, оценивать адекватность полученных результатов	навыками теории распознавания образов
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• 1. Знать цель и задачи распознавания образов. 2. Описывать какие бывают методы. 3. Знать основные отличия различных методов распознавания объектов. 4. Формулировать пользу от разных типов распознавания. 5. Находить применение распознавания, как в технических, так и в организационных системах. 6. Перечислять примеры ошибок и	• 1. Различать методы распознавания. 2. Уметь описать основные этапы. 3. Уметь сформулировать понятие адекватности, полноты и точности моделей. 4. Уметь охарактеризовать основные блоки и структуру системы распознавания. 5. Уметь характеризовать методы решения. Уметь решать задачи различной сложности. 6. Уметь интерпретировать результаты. 7. Уметь	• 1. Владеть навыками программирования, может научить другого. 2. Может самостоятельно изучать теорию без преподавателя;

Согласована на портале № 12991

	погрешностей в процессе вычислительных экспериментов. 7. Приводить примеры, не входящие в лекции. 8. Перечислять задачи распознавания образов. 9. Знать различия между типами распознавания. 10. Называть основных ученых, сделавших значимый вклад в данном направлении. 11. Знать некоторый материал из дополнительной литературы. ;	сопоставить различные подходы к распознаванию.;	
Хорошо (базовый уровень)	• Из списка знаний уровня "Отлично" знать все пункты, за исключением 4, 5, 6, 10, 11;	• Умения 1, 2, 4 и 7 из списка уровня "Отлично";	• Может самостоятельно строить процесс распознавания. Может самостоятельно обнаружить и исправить ошибки в моделях.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Из списка знаний уровня "Отлично" знать только пункты 1-3, 6, 9;	• Из списка знаний уровня "Отлично" умение показывает только в пунктах 1, 2, 7;	• Работая в команде, может освоить процедуры распознавания, может обнаружить и исправить несложную ошибку;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Зачёт

– 1. Представление образов и основные подходы к машинному распознаванию.
– 2. Приложения методов распознавания образов: машинное зрение, распознавание рукописных символов, распознавание речи.
– 3. Байесовская дискриминантная функция
– 4. Оптимальная дискриминантная функция для нормально распределенных образов.
– 5. Линейная дискриминантная функция.
– 6. Схема Кеслера.
– 7. Алгоритм Гаусса-Зейделя.
– 8. Многослойный перцептрон.
– 9. Комитеты линейных функционалов. Функция Шеннона.
– 10. Модель Марковской цепи. Алгоритм Витерби.
– 11. Селекция на основе проверки статистических гипотез.

Согласована на портале № 12991

– 12. Оптимальная селекция на основе нейронной сети.
– 13. Преобразование Карунена-Лоева.
– 14. Преобразования Адамара и Хаара.
– 15. Признаки, основанные на статистиках первого и второго порядка.
– 16. Нейросетевое распознавание образов.
– 17. Сеть Хопфилда. Сеть Хэмминга.
– 18. Обучение без учителя в нейросетевом распознавании образов.
– 19. Нейроэволюционное распознавания образов.
– 20. Цели кластеризации
– 21. Функционалы качества кластеризации.
– 22. Алгоритмы кластеризации.
– 23. Многомерное шкалирование.
– 24. Карта сходства. Диаграмма Шепарда.
– 25. Иерархическая кластеризация.

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Построение классификаторов в случае двумерных распределений признаков. Конкретный вариант задания определяется студентом по согласованию с преподавателем.

3.3 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Машина опорных векторов
– Построение байесовского и минимаксного классификаторов в случае вероятностного двумерного распределения признаков в классах
– Определение минимального пространства признаков и построение линейных решающих функций
– Разделение образов на два класса методом обучения однослойного персептрона
– Построение классификаторов в случае вероятностного одномерного распределения признаков в классах
– Нейронная сеть и алгоритм обучения Хопфилда
– Алгоритм Хэмминта обучения нейронной сети
– Алгоритмы кластеризации

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер.с польск. И.Д. Рудинского. Издательство: Горячая линия-Телеком, 2-е издание, 2013г. - 384с. ISBN: 978-5-9912-0320-3. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11843

4.2. Дополнительная литература

1. Курячий М.И. Цифровая обработка сигналов [Текст]: учебное пособие для вузов / М. И. Курячий; Федеральное агентство по образованию (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТУСУР, 2009. - 190 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
2. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. Издательство: Горячая линия-Телеком, 2010г. - 496с. ISBN: 978-5-9912-0082-0. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5144

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Научный семинар «Распознавание образов»: Методические указания к практическим

Согласована на портале № 12991

работам / Колесникова С. И. - 2012. 31 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3037, свободный.

2. Научный семинар «Распознавание образов»: Методические указания по самостоятельным работам / Колесникова С. И. - 2012. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3038, свободный.

3. Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике: Методические указания для проведения практических занятий / Комзолов С. В. - 2012. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2051, свободный.

4. Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике: Методические указания к проведению самостоятельных и индивидуальных работ / Осипов О. Ю., Комзолов С. В. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2052, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. База данных для хранения методических материалов. Используется лицензионное программное обеспечение Microsoft Office, MathCad, MathLab.

Согласована на портале № 12991