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

Методы и алгоритмы распознования и цифровой обработки данных

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **09.04.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль): **Методы и технологии индустриального проектирования программного обеспечения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	90	90	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16983

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 305 от «22» 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 Программная инженерия, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. АОИ _____ Н. В. Замятин

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

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

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Методист кафедры АОИ _____ Н. В. Коновалова

Согласована на портале № 16983

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение современных подходов, моделей, алгоритмов обработки данных и решения задач распознавания, классификации, нахождения зависимостей между данными

1.2. Задачи дисциплины

– развитие у магистрантов системного видения методов и алгоритмов обработки данных и их распознавания в различных предметных областях

– освоение студентами базовых знаний в области методов анализа данных и распознавания

– формирование способностей применения методов обработки и распознаваниях данных

– выработка практических навыков обработки и распознавания данных

– приобретение опыта в области обработки прецедентных данных в условиях их частичной противоречивости и неполноты

– формирование навыков применения при исследовании экспериментальных, статистических или экспертных данных при выполнении студентами выпускных работ на степень магистра

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы и алгоритмы распознования и цифровой обработки данных» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Научно-исследовательская работа (рассред.).

Последующими дисциплинами являются: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-3 способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

– ОК-7 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

– ПК-4 владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных;

– ПК-5 владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** современные системы обработки данных современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей методы и алгоритмы решения практических задач обработки данных и их классификации программные средства решения основных задач обработки данных и классификации новые предметные области, теоретические подходы обработки и распознавания данных разрабатывать эффективные алгоритмы классификации и обработки данных и правильно оценивать степень их точности и достоверности

– **уметь** применять свои знания для решения задач в различных предметных областях правильно выбирать параметры методов, соответствующих размерности обучающих выборок выполнять качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в решаемых задачах правильно выбирать параметры методов, соответствующих размерности обучающих выборок выполнять качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в решаемых задачах осваивать новые предметные области, теоретические подходы обработки и распознавания данных планировать эффективное проведение обучения по прецедентам

– **владеть** навыками анализа большого объема частично противоречивых и неполных признаковых описаний приемами постановки и планирования последовательности решения задач обработки данных и их классификации навыками обработки многомерных данных, оформления результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками

Согласована на портале № 16983

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)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Подготовка к контрольным работам	6	6
Выполнение домашних заданий	15	15
Подготовка к лабораторным работам	27	27
Проработка лекционного материала	18	18
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	9
Написание рефератов	15	15
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Задачи распознавания и обработки данных	6	4	30	40	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5
2 Статистические методы обработки данных	6	16	30	52	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5
3 Основные методы многомерной обработки данных	6	16	30	52	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5
Итого за семестр	18	36	90	144	
Итого	18	36	90	144	

Согласована на портале № 16983

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 Задачи распознавания и обработки данных	Виды данных. Данные в виде сигналов и изображений. Классификация, группировка, прогнозирование, нахождение ассоциаций и зависимостей, визуализация. Основные разделы, на которых базируется анализ данных: статистика, базы данных и знаний, распознавание образов, искусственный интеллект, машинное обучение. Классификация методов обработки данных. Этапы анализа данных: выявление закономерностей, прогнозирование, анализ исключений. Сферы применения анализа данных: финансы и банковское дело, маркетинг, медицина, генетика, биоинформатика, интернет.	6	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5
	Итого	6	
2 Статистические методы обработки данных	Проверка гипотез о вероятностной природе данных (стационарности, нормальности, независимости, однородности, оценивание параметров функции распределения). Выявление связей и закономерностей в данных (регрессионный анализ, корреляционный анализ).	6	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5
	Итого	6	
3 Основные методы многомерной обработки данных	Дискриминантный анализ, кластерный анализ, анализ главных компонент, факторный анализ. Динамические модели и прогноз на основе временных рядов. Методы анализа данных, основанные на использовании метрики: метод опорных векторов, метод ближайших соседей. Распознавание и классификация данных.	6	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

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 представлены в таблице 5.3.

Согласована на портале № 16983

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОК-3	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Реферат
ОК-7	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Реферат
ПК-4	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Реферат
ПК-5	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 16983

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Задачи распознавания и обработки данных	Классификация данных	4	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
2 Статистические методы обработки данных	Распознавание образов данных (Сеть Хемминга)	4	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5
	Прогнозирование данных НС ВР	4	
	Выявление прецентов в данных	4	
	Хранилища данных	4	
	Итого	16	
3 Основные методы многомерной обработки данных	Сжатие данных (Хаффмен)	4	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5
	Кластеризация данных (НС Кохонена)	4	
	Визуальный анализ данных	4	
	Метод Байеса	4	
	Итого	16	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

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 Задачи распознавания и обработки данных	Написание рефератов	5	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Реферат
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к лабораторным работам	9		
	Выполнение домашних заданий	5		

Согласована на портале № 16983

	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	30		
2 Статистические методы обработки данных	Написание рефератов	5	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Реферат
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к лабораторным работам	9		
	Выполнение домашних заданий	5		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	30		
3 Основные методы многомерной обработки данных	Написание рефератов	5	ОК-3, ОК-7, ПК-4, ПК-5	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Реферат
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к лабораторным работам	9		
	Выполнение домашних заданий	5		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	30		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		126		

9.1. Темы рефератов

1. статистические методы обработки данных
2. задачи распознавания и обработки данных
3. основные методы многомерной обработки данных

9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. задачи распознавания и обработки данных
2. статистические методы обработки данных
3. основные методы многомерной обработки данных

9.3. Темы домашних заданий

1. основные методы многомерной обработки данных
2. задачи распознавания и обработки данных
3. статистические методы обработки данных

Согласована на портале № 16983

9.4. Темы контрольных работ

1. задачи распознавания и обработки данных
2. статистические методы обработки данных
3. основные методы многомерной обработки данных

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				
Домашнее задание	2	3	3	8
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях		3	4	7
Отчет по лабораторной работе		15	15	30
Реферат		5	5	10
Итого максимум за период	7	31	32	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	7	38	70	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
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	

Согласована на портале № 16983

	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. Буховец, А.Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Буховец, П.В. Москалев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 160 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68459
2. Цехановский, В.В. Управление данными [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 432 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65152
3. Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 442 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71733

12.2. Дополнительная литература

1. Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы. / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 324 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/81565
2. Плотников, А.Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 220 с [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/72992

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Замятин Н.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы и алгоритмы распознования и обработки данных». - Томск : ТУСУР, каф. АОИ, 2016 – 100. [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Kompleks_laboratornykh_rabot_po_MAROD_red12__9_file__715_2661.pdf
2. Замятин Н.В. Методические указания по организации самостоятельной работы студента по дисциплине «Методы и алгоритмы распознования и обработки данных». - Томск : ТУСУР, каф. АОИ, 2012 - 10 с. [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/MET_SAM_RAB__MAROD__mag_10_10_file__724_6270.pdf

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. Ресурсы сети Интернет

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

1. Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru), электронный каталог биб-

Согласована на портале № 16983

лиотеки (http://lib.tusur.ru); общедоступные информационные ресурсы и поисковые системы. Необходимое программное обеспечение: стандартный пакет офисных программ (Microsoft, OpenOffice, LibreOffice) с текстовым редактором, табличным процессором и редактором презентаций.

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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска; Компьютеры класса не ниже 1.7GHz / 2GB RAM/ 200GB с мониторами диагональю не менее 15" не менее 10 шт. с широкополосным доступом в Internet; Необходимое программное обеспечение - стандартный пакет офисных программ (Microsoft, OpenOffice, LibreOffice) с текстовым редактором, табличным процессором и редактором презентаций.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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.

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.

Согласована на портале № 16983

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:

- 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 № 16983

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

Методы и алгоритмы распознования и цифровой обработки данных

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **09.04.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль): **Методы и технологии индустриального проектирования программного обеспечения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- профессор каф. АОИ Н. В. Замятин

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16983

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
ОК-3	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	Должен знать современные системы обработки данных современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей методы и алгоритмы решения практических задач обработки данных и их классификации программные средства решения основных задач обработки данных и классификации новые предметные области, теоретические подходы обработки и распознавания данных разрабатывать эффективные алгоритмы классификации и обработки данных и правильно оценивать степень их точности и достоверности; Должен уметь применять свои знания для решения задач в различных предметных областях правильно выбирать параметры методов, соответствующих размерности обучающих выборок выполнять качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в решаемых задачах правильно выбирать параметры методов, соответствующих размерности обучающих выборок выполнять качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в решаемых задачах осваивать новые предметные области, теоретические подходы обработки и распознавания данных планировать эффективное проведение обучения по прецедентам; Должен владеть навыками анализа большого объема частично противоречивых и неполных признаковых описаний приемами постановки и планирования последовательности решения задач обработки данных и их классификации навыками обработки многомерных данных, оформления результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками;
ОК-7	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	
ПК-4	владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	
ПК-5	владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	

Согласована на портале № 16983

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-3

ОК-3: способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.

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	источники самостоятельного приобретения новых знаний в области создания и управления программными проектами	использовать электронные информационно-образовательные ресурсы для профессиональной деятельности и самостоятельно приобретать знания в области информационных систем	навыками использования электронных информационно-образовательных ресурсов для самостоятельного приобретения знаний, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Реферат; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в та-

Согласована на портале № 16983

блице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Отечественные и зарубежные источники самостоятельного приобретения новых знаний в области программной инженерии;	• Обладает диапазоном практических умений самостоятельного приобретения знания и изменения профиля своей профессиональной деятельности в области нформационных систем;	• Способен свободно использовать методы самостоятельного приобретения знания и изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности в области информационных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• Некоторые источники самостоятельного приобретения новых знаний в области программной инженерии;	• Определять источники приобретения новых знаний в области программной инженерии;	• Навыками обращения к источникам самостоятельного приобретения новых знаний в области программной инженерии;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Способен перечислить основные источники самостоятельного приобретения новых знаний в области программной инженерии из предложенного списка вариантов;	• Способен корректно оценивать основные источники самостоятельного приобретения новых знаний в области программной инженерии из предложенного списка вариантов;	• Способен использовать основные источники самостоятельного приобретения новых знаний в области программной инженерии, периодически обращаясь за помощью к преподавателю;

2.2 Компетенция ОК-7

ОК-7: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	содержание новых отечественных и зарубежных стандартов, регламентирующих процессы разработки программных продуктов	самостоятельно приобретать знания из различных источников с использованием информационных технологий	навыками поиска информации из различных источников с помощью информационных технологий для использования в практической деятельности
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые	• Отчет по лаборатор-	• Отчет по лаборатор-	• Отчет по лаборатор-

Согласована на портале № 16983

средства оценивания	ной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	ной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	ной работе; • Реферат; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Способен самостоятельно выявить и раскрыть содержание отечественных и зарубежных стандартов, регламентирующих процессы разработки программных продуктов;	• Способен корректно обрабатывать и анализировать новые материалы из различных источников с использованием информационных технологий;	• Способен самостоятельно овладеть навыками поиска материалов из различных источников с помощью информационных технологий для использования в практической деятельности;
Хорошо (базовый уровень)	• Способен определить основные отечественные и зарубежные стандарты, регламентирующих процессы разработки программных продуктов;	• Способен корректно обрабатывать и анализировать материалы из информационных научно-образовательных ресурсов;	• Способен использовать информационные технологий для поиска информации из различных источников пользуясь инструктивными и справочными материалами;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Способен перечислить основные отечественные и зарубежные стандарты, регламентирующих процессы разработки программных продуктов из предложенного списка вариантов;	• Способен самостоятельно искать материалы, требуемые для подготовки магистерской диссертации из информационных научно-образовательных ресурсов;	• Способен использовать информационные технологии для поиска информации из различных источников, периодически обращаясь за помощью к преподавателю;

2.3 Компетенция ПК-4

ПК-4: владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	современные проблемы анализа данных, теории распознавания, классификации, поиска зависимостей; - методы и алгоритмы решения практических задач обработки данных и их классификации;	- правильно выбирать параметры методов, соответствующих размерности обучающих выборок; - выполнять качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в решаемых задачах;	- навыками работы с использованием современных информационных технологий; - приемами постановки и планирования последовательности решения задач обработки данных и их классификации;

Согласована на портале № 16983

Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Реферат; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии;	• Способен корректно обрабатывать и анализировать материалы требуемые для подготовки реферата из периодических журналов и информационных научно-образовательных ресурсов;	• Способен самостоятельно использованием информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных ;
Хорошо (базовый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия ;	• Способен корректно обрабатывать и анализировать материалы требуемые для подготовки реферата из информационных научно-образовательных ресурсов ;	• Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, пользуясь инструктивными и справочными материалами ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и корректно определить значение термина или понятия через выбор из предложенного списка вариантов;	• Способен корректно обрабатывать материалы требуемых для подготовки реферата из информационных научно-образовательных ресурсов ;	• Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, периодически обращаясь за помощью к преподавателю;

2.4 Компетенция ПК-5

ПК-5: владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Согласована на портале № 16983

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	- программные средства решения основных задач обработки данных и классификации; - новые предметные области, теоретические подходы обработки и распознавания данных; - разрабатывать эффективные алгоритмы классификации и обработки данных и правильно оценивать степень их точности и достоверности; - планировать эффективное проведение обучения по прецедентам;	- осваивать новые предметные области, теоретические подходы обработки и распознавания данных; - разрабатывать эффективные алгоритмы классификации и обработки данных и правильно оценивать степень их точности и достоверности; - планировать эффективное проведение обучения по прецедентам;	- навыками обработки многомерных данных, оформления результатов численных расчетов и их сопоставления с теоретическими оценками;
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Реферат; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии ;	• Способен корректно обрабатывать и анализировать материалы требуемые для подготовки реферата из периодических журналов и информационных научно-образовательных ресурсов ;	• Способен самостоятельно использованием информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных ;
Хорошо (базовый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия ;	• Способен корректно обрабатывать и анализировать материалы требуемые для подготовки реферата из информационных научно-образовательных ресур-	• Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, пользуясь

Согласована на портале № 16983

		сов ;	инструктивными и справочными материалами ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и корректно определить значение термина или понятия через выбор из предложенного списка вариантов;	• Способен корректно обрабатывать материалы требуемых для подготовки реферата из информационных научно-образовательных ресурсов ;	• Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, периодически обращаясь за помощью к преподавателю;

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 Темы рефератов

- статистические методы обработки данных
- основные методы многомерной обработки данных
- задачи распознавания и обработки данных

3.2 Темы домашних заданий

- основные методы многомерной обработки данных
- задачи распознавания и обработки данных
- статистические методы обработки данных

3.3 Темы опросов на занятиях

- задачи распознавания и обработки данных
- статистические методы обработки данных
- основные методы многомерной обработки данных

3.4 Экзаменационные вопросы

- Дайте расширенное понятие информация с различных точек зрения
- Понятие данные. Приведите примеры
- Охарактеризуйте основные направления исследований, проводимые в области обработки и распознавания данных.
- Назовите основные функции, присущие ИИС. На чем основана их реализация.
- Дайте краткую характеристику систем с интеллектуальным интерфейсом, экспертных систем, самообучающихся систем и адаптивных информационных систем.
- Сформулируйте основные отличия систем обработки данных от обычных программных средств.
- Перечислите и охарактеризуйте основные компоненты хранилищ данных
- Охарактеризуйте профили и функции специалистов, привлекающихся для разработки систем распонавания данных
- Расскажите об основных характеристиках инструментальных средств, предназначенных для разработки интеллектуальных информационных систем (уровень используемого языка, парадигма программирования; способ представления знаний, механизм вывода и моделирования, средства приобретения знаний, технологии разработки приложений).
- Чем отличаются знания от данных. Приведите определения знаний.
- Дайте характеристику основных признаков, по которым классифицируются данные (природаданных, способ приобретенияданных, тип представленияданных).

Согласована на портале № 16983

– Расскажите о логических способах представления данных. Укажите преимущественную область применения логической модели.

– Приведите примеры логического вывода с использованием правил ModusPonendoPonensи Цепное заключение.

– Докажите предложенную тавтологию семантическим (синтаксическим) методом.

– Расскажите о теоремах логики и их использовании в ИИС. Приведите примеры.

– Опишите возможности применения в логическом выводе операции эквивалентности. Приведите примеры тавтологий с эквивалентностями.

– Опишите стратегию доказательства с введением допущения. Приведите пример.

– Рассмотрите пример доказательства путем приведения к противоречию.

– Расскажите о стратегии доказательства методом резолюции. Приведите пример.

– Опишите функционирование механизма вывода продукционной ЭС и охарактеризуйте его составляющие: компоненту вывода и управляющую компоненту.

– Сформулируйте собственные примеры прямого и обратного вывода в ЭС продукционного типа.

– Приведите пример представления знаний в виде И-ИЛИ-графа.

– Опишите и представьте в графическом виде стратегии поиска решений: в глубину, ширину, разбиением на подзадачи.

– Расскажите о способах организации логического вывода в интеллектуальных системах с фреймовым представлением знаний.

– Поясните смысл понятия «нечеткость» знаний. Дайте характеристику компонентам нечеткости.

– Что такое недетерминированность выводов. Какие средства следует использовать в системах, обладающих этим свойством.

– Расскажите о способах устранения многозначности. Почему ее необходимо устранять. Приведите примеры.

– Какими способами можно представлять и обрабатывать ненадежные знания. Приведите примеры.

– Нечеткая импликация. Ее реализация для правил с одним выходом и двумя выходами. Приведите примеры.

– Охарактеризуйте основные аспекты процесса обработки данных (психологический, лингвистический, гносеологический).

– Особенности структурирования данных на основе структурного и объектно-ориентированного подхода.

– Сравнительная характеристика методов и алгоритмов распознавания данных.

– Методы машинного обучения

– Индуктивные и дедуктивные методы вывода в логике.

– Отличия хранилищ данных от баз данных.

– Интеллектуальный анализ данных.

– Примеры передаточных функций в искусственном нейроне.

– Методы обучения ИНС.

– Сравнение однослойных и многослойных ИНС

– Основные направления эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы.

– Операторы репродукции в простом генетическом алгоритме.

– Фундаментальная теорема генетического алгоритма.

– Основные этапы технологии генетического программирования.

– Сравнение метода эволюционных стратегий с эволюционным программированием и генетическими алгоритмами.

– Мультиагентные технологии. Агент и его возможная реализация.

– Свойства интеллектуальных агентов.

– Архитектура мультиагентных систем.

Согласована на портале № 16983

- Свойства мобильных и статических агентов.
- Перспективы развития систем обработки и распознавния данных

3.5 Темы контрольных работ

- Алгоритмы кластеризации данных для различных предметных областей
- Алгоритмы классификации данных для различных предметных областей
- SVM метод
- Классификация на нейронных сетях

3.6 Темы лабораторных работ

- Классификация данных
- Сжатие данных (Хаффмен)
- Кластеризация данных (НС Кохонена)
- Распознавание образов данных (Сеть Хемминга)
- Прогнозирование данных НС ВР
- Выявление прецентов в данных
- Визуальный анализ данных
- Метод Байеса
- Хранилища данных

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. Буховец, А.Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Буховец, П.В. Москалев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 160 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68459

2. Цехановский, В.В. Управление данными [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 432 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65152

3. Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 442 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71733

4.2. Дополнительная литература

1. Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы. / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 324 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/81565

2. Плотников, А.Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 220 с [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/72992

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Замятин Н.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы и алгоритмы распознования и обработки данных». - Томск : ТУСУР, каф. АОИ, 2016 – 100. [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Kompleks_laboratornykh_rabot_po_MAROD_red12__9_file__715_2661.pdf

2. Замятин Н.В. Методические указания по организации самостоятельной работы студента по дисциплине «Методы и алгоритмы распознования и обработки данных». - Томск : ТУСУР, каф. АОИ, 2012 - 10 с. [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/MET_SAM_RAB__MAROD__mag_10_10_file__724_6270.pdf

Согласована на портале № 16983

4.4. Ресурсы сети Интернет

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru), электронный каталог библиотеки (http://lib.tusur.ru); общедоступные информационные ресурсы и поисковые системы. Необходимое программное обеспечение: стандартный пакет офисных программ (Microsoft, OpenOffice, LibreOffice) с текстовым редактором, табличным процессором и редактором презентаций.

Согласована на портале № 16983