

Белорусский государственный университет



А.Л. Толстик

Регистрационный № УД- 3359/уч.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОТОКОВ ДАННЫХ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-31 04 02 Радиофизика

2016 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-31 04 02-2013«Радиофизика», учебного плана УВО № G31-164/уч. 2013 г. , № G31u-189/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Елена Ивановна КОЗЛОВА, доцент кафедры интеллектуальных систем Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой интеллектуальных систем

(протокол № 4 от 08.11.2016г.);

Учебно-методической комиссией факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета

(протокол № 3 от 22.11.2016г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа дисциплины «Интеллектуальные системы обработки потоков данных» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-31 04 02 «Радиофизика» и относится к циклу дисциплин специализации. Программа предназначена для студентов дневной формы получения высшего образования.

Целью изучения данной учебной дисциплины является подготовка специалистов в области автоматизации систем обработки потоков информации для решения сложноформализуемых задач.

Основная задача дисциплины – на основе полученных знаний сформировать навыки применения интеллектуальных подходов к решению задач автоматического управления и принятия решений в информационных средах.

Для успешного усвоения данной учебной дисциплины необходимы знания по дисциплинам «Теория вероятностей и математическая статистика», «Цифровая обработка сигналов», «Физика полупроводников и полупроводниковых приборов», «Программирование» в объеме программы высшей школы, умение работать с математическими пакетами обработки данных, владение основными технологиями программирования.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен **знать:**

- физические принципы построения и функционирования интеллектуальных сенсоров, области их применения;

- методики предварительной обработки сигналов и правила обращения с нечисловой информацией;

- методики цифровой обработки потоков данных, представления данных и знаний и обмена данными в интеллектуальных информационно-измерительных системах;

- основные методы распознавания образов и принятия решений в системах управления;

- основные требования к организации систем обработки потоков данных.

уметь:

- эффективно реализовывать основные методы цифровой обработки сигналов различной природы;

- применять методы распознавания и принятия решений при обработке массивов разнородной информации.

владеть:

- методами структурирования и обработки разнородных массивов данных при распознавании признаков и принятии управляющих решений в информационных средах.

Формируемые компетенции:

ПК-3. Работать с научно-технической информацией с использованием современных информационных технологий;

ПК-7. Разрабатывать и совершенствовать технологические процессы и радиоэлектронные устройства и системы;

ПК-10. Разрабатывать и применять современные информационные технологии;

ПК-15. Рассчитывать и анализировать режимы работы радиоэлектронных систем и намечать пути их улучшения;

ПК-16. Прогнозировать направления развития радиоэлектронных систем.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины в 8 семестре отведено всего 108 часов, в том числе 54 аудиторных часа, из них лекции – 32 часа, лабораторные работы – 18 часов, управляемая самостоятельная работа (аудиторная/внеаудиторная) – 4 (2/2) часа. Форма текущей аттестации – зачет в 8 семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. **Введение.** Основные понятия, определения, литературные источники, организация поиска информации по темам дисциплины в сети Internet.
2. **Представление и обработка числовой информации.** Источники числовой информации. Датчики и интеллектуальные сенсоры. Представление и форматы данных на выходе датчиков и сенсоров. Первичные преобразователи, интерфейсные схемы и согласование датчиков и интеллектуальных сенсоров в системах обработки информации. Первичная обработка числовой информации: преобразование Фурье, вейвлетные преобразования, нейросетевая обработка данных. Информационно-измерительные системы: классификация, архитектура, структура и протоколы обмена данными, основные методы интеллектуализации.
3. **Представление нечисловой информации.** Семиотика и знаковые системы. Тезаурус. Парадигматика. Правила обращения с нечисловой информацией и ее преобразование для представления в информационных системах.
4. **Представление данных и знаний.** Базы данных и средства манипулирования ими: реляционная модель баз данных, семантическое моделирование, объектно-ориентированных и объектно-реляционные базы данных. Знания и системы, основанные на знаниях: методы извлечения знаний, инженерия знаний, онтологии, агенты и мультиагентные системы.
5. **Обработка информации и обмен данными.** Представление и обработка звуковых, видео данных и изображений. Распределенная обработка данных и передача информации. Облачные технологии обработки данных. Сети и межсетевой обмен данными: среда передачи и протоколы обмена данными в сетях различного уровня локальности, мультиплексирование и компрессия данных, локальные, глобальные и беспроводные сети, сетевые протоколы обмена данными.
6. **Основы теории распознавания и принятия решений при обработке потоков данных в информационных системах и сетях.** Классификация методов распознавания и принятия решений в информационных интеллектуальных системах. Детерминистский и статистический подходы в теории распознавания. Математическое моделирование пространства признаков. Основные алгоритмы классификации и кластеризации объектов в пространстве признаков. Правила принятия решений на основе численных значений вероятностей исходов. Принятие решений в системах с заданными границами применения.
7. **Универсальные системы обработки потоков данных и требования к их организации.** Структура универсальной системы обработки потоков данных. Уровни взаимодействия подсистем и общие модели описания задач обработки. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Мультиплатформенность, многофункциональность и гибкость систем обработки потоков данных.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	2						
2	Представление и обработка числовой информации	10						
	<i>2.1 Источники числовой информации. Датчики и интеллектуальные сенсоры. Первичные преобразователи, интерфейсные схемы, согласование датчиков</i>	2						Устный опрос, реферат
	<i>2.2 Первичная обработка числовой информации: преобразования Фурье, вейвлетные преобразования, нейросетевая обработка</i>	6			6			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
	<i>2.3 Информационно-измерительные системы: классификация, структура, архитектура, протоколы обмена данными</i>	2					2	Устный опрос, реферат
3	Представление нечисловой информации. Семиотика и знаковые системы. Тезаурус. Правила обращения с нечисловой информацией	2						Устный опрос, реферат
4	Представление данных и знаний.	4						
	<i>4.1 Базы данных и средства манипулирования ими. Реляционная модель. Семантическое моделирование. Объектно-реляционные и объектно-ориентированные базы данных</i>	2						Устный опрос, реферат

	4.2 Знания и системы, основанные на знаниях. Методы извлечения знаний. Инженерия знаний. Онтологии, программные агенты, мультиагентные системы.	2						Устный опрос, реферат
5	Обработка потоков данных и обмен данными.	8						
	5.1 Представление и обработка звуковых и видео данных, изображений	2						Устный опрос, реферат
	5.2 Распределенная обработка данных и передача информации	2						Устный опрос, реферат
	5.3 Облачные технологии обработки данных	2			6			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
	5.4 Сети и межсетевой обмен данными	2						Устный опрос
6	Основы теории распознавания и принятия решений при обработке потоков данных в информационных системах и сетях.	4						
	6.1 Классификация методов распознавания и принятия решений в информационных интеллектуальных системах. Основные алгоритмы классификации объектов в пространстве признаков.	2			4			Устный опрос, отчет по лабораторной работе
	6.2 Правила принятия решений на основе численных значений вероятностей исходов. Принятие решений в системах с заданными границами применения.	2			2		2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, реферат
7	Универсальные системы обработки потоков данных и требования к их организации	2						Реферат

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Нарышкин, А.К., Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб.пособие для студ. вузов радиотехнических спец. / А. К. Нарышкин. - Москва :Academia, 2006. - 319 с. : ил.
2. Гельман, М.М., Системные аналого-цифровые преобразователи и процессоры сигналов / М.М.Гельман. - М. : Мир, 1999. - 559с. : ил..
3. Войтович И.Д. Интеллектуальные сенсоры: Учебное пособие / И.Д. Войтович, В.М. Корсунский – М.: Интернет-Университет Информационных технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 624с.: ил., табл.
4. Дж. Фрайден Современные датчики. Справочник = HandbookofModernSensors / Дж. Фрайден ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной под ред. Е. Л. Свинцова. - Москва :Техносфера, 2006. - 588 с. : ил.
5. Раннев Г.Г. Интеллектуальные средства измерений. –М.: Академия, 2010 – 272 с.
6. Агапьев Б.Д. и др. Обработка экспериментальных данных: Учеб.пособие. – СПб.: СПбГТУ, 2001 – 83 с.
7. Гайдышев И. Анализ и обработка данных: специальный справочник. – СПб.: Питер, 2001 – 752 с.
8. Яковлев А.Н. Введение в вейвлет-преобразования: Учеб.пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. – 104 с.
9. Филиппович Ю.Семиотика информационных технологий. – М.: Изд.во МГУП, 2003.
10. Столлингс В. Передача данных. – СПб.:Питер, 2004. – 750 с., ил.
11. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: Учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 176 с.
12. Патрик Э. Основы теории распознавания образов: Пер. С англ. Под ред. Б.Р. Левина. – М. Сов.радио, 1980 – 408 с.
13. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. –СПб.: БХВ-Петербург, 2005 - 416с.
14. Черноморов Г.А. Теория принятия решений. – Новочеркасск: Изв. вузов. Электромеханика, 2002 – 276 с.

Дополнительная

1. Колесник В.Д., Полтырёв Г.Ш. Курс теории информации. – М.: Наука, 1982 – 416 с.
2. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. подготовки дипломированных спец. "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" /

- В.И.Нефёдов, В.И.Хахин, Е.В.Федорова и др.; Под ред. В.И.Нефёдова. - М. : Высшая школа, 2001. - 384с. : ил.
3. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBMPC. Пер. с англ./ Под.ред. У. Томпкинса, Дж. Уэбстера – М. МИР, 1992. – 593с.
 4. ТьюкиДж. Анализ результатов наблюдений. – М.: Мир, 1981 – 696 с.
 5. Протасов К.В. Статистический анализ экспериментальных данных. – М.: Мир, 2005 – 232 с.
 6. Захаров И.П., Павленко Ю.Ф. «Эталоны в области электрорадиоизмерений». Справочное пособие. - М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 192 с.: ил.
 7. ВатолинД.и др. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. – М.: "Диалог - МИФИ", 2003 – 384 с.
 8. Питер Джексон Введение в экспертные системы. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 624 с.
 9. Шестаков К.М. Теория принятия решений и распознавание образов: Курс лекций / – Мн.: БГУ, 2005 – 196 с.
 10. Абламейко С.В., Лагуновский Д.М. Обработка изображений: технология, методы, применение. Учебное пособие. –Мн.: Амалфея, 2000 – 305 с.
 11. Буроков П.В., Петров В.Ю. Введение в системы баз данных. Учебное пособие. – СПбГУ.: ИТМО, 2010 – 128 с.
 12. Бородина А.И. Технологии баз данных и знаний. – Мн.: БГЭУ, 2008 – 505 с.
 13. А.Б. Сергиенко Цифровая обработка сигналов : учеб.пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" / А. Б. Сергиенко. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2006. - 751с. : ил. - (Учебник для вузов).
 14. Никамин В.А. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. – М.:Альтекс-А, 2003 – 224 с.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ УСР

1. Архитектура информационно-измерительных систем.
2. Методы интеллектуализации информационно-измерительных систем и их компонент.
3. Форматы данных и их согласование на выходе датчиков и интеллектуальных сенсоров в составе информационно-измерительных систем.
4. Выбор компонентов информационно-измерительных систем по характеристикам.
5. Перспективные направления развития микроэлектронной и микропроцессорной элементной базы для создания информационно-измерительных и интеллектуальных информационных систем.
6. Актуальные задачи и перспективы развития нанoeлектроники и наноприборостроения.
7. Методы распознавания символов.
8. Выявление признаков изображения по методу Паркса.
9. Геометрическая интерпретация задачи распознавания образов.
10. Орфографический, синтаксический и семантический контроль распознавания образов.
11. Детерминированные и стохастические задачи принятия решений.
12. Задачи принятия решений в условиях неопределенности.
13. Игровые задачи принятия решений.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

С целью текущего контроля знаний и умений студентов по учебной дисциплине используются следующие диагностические средства:

- Выборочный опрос на лекциях;
- Отчеты по лабораторным работам;
- Обсуждение рефератов, презентаций и докладов студента, подготовленных по результатам выполнения лабораторных работ, УСР и самостоятельной работе по индивидуальным заданиям в рамках тематики учебной дисциплины.

Оценивание результатов выполнения лабораторных работ, заданий УСР и выполнения рефератов проводится в соответствии с критериями оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале, изложенными в письме Министерства образования Республики Беларусь №21-04-1/105 от 22.12.2003 г.

Оценка текущей успеваемости определяется как средняя по оценкам лабораторных работ, управляемой самостоятельной работе и рефератам.

Итоговый контроль усвоения дисциплины проводится в форме устного собеседования.

Итоговая оценка «зачтено» по дисциплине может быть выставлена студентам, получившим среднюю оценку по результатам итогового собеседования, лабораторным работам, рефератам и управляемой самостоятельной работе не ниже, чем «четыре».

Изложение лекционных материалов рекомендуется сопровождать примерами, иллюстрационным материалом и тестовыми заданиями с контрольными вопросами для закрепления понятий и терминов, устными фронтальными опросами на лекциях. Для успешного выполнения лабораторных работ студентам предлагается предварительно ознакомиться с описанием заданий, соответствующей теоретической частью курса, содержанием рекомендованной литературы. В целях формирования и развития у студентов навыков самоуправления, коммуникативных и организационно-управленческих умений, а также приобретения опыта командного решения поставленных задач, предлагается организовывать группы студентов численностью до 3 человек для выполнения лабораторных работ. Лабораторные работы выполняются на компьютерах с использованием ресурсов сети Интернет, в средах математических пакетов, отчет подготавливается также на бумажном носителе. Управляемая самостоятельная работа студентов организуется в рамках выполнения лабораторных работ. Формой отчетности по итогам выполнения заданий УСР является реферат (на бумажном носителе).

Самостоятельную работу при подготовке к выполнению и сдаче лабораторных работ, подготовке к зачету студентам рекомендуется проводить в компьютерных классах с использованием электронных ресурсов курса (электронный вариант конспекта лекций, электронный вариант лабораторного практикума, дополненный электронными книгами математических пакетов с примерами выполнения заданий).

Примерный перечень тем рефератов

1. Источники информации для информационно-измерительных систем.
2. Датчики. Физические принципы работы и построения.
3. Материалы и технологии производства современных датчиков.
4. Классификация датчиков и основные характеристики.
5. Сопряжение и согласование датчиков в измерительных системах.
6. Интеллектуальные сенсоры. Основные направления развития.
7. Архитектура информационно-измерительных систем.
8. Интерфейсы и протоколы обмена данными информационно-измерительных систем.
9. Эмпирические методы семиотического описания информационных технологий и предметных областей информатики и вычислительной техники – объектов, процессов и ситуаций.
10. Прикладные семиотические исследования в информатике: геоинформационные системы, системы компьютерного искусствознания и речевой информатики,
11. Специальные семиотические системы для слепых и жесто-мимические для плохо слышащих.
12. Профессионально ориентированные семиотические системы в области экономики и управления.
13. Программные средства поддержки проектирования знаковых систем информационных технологий.
14. Реляционная модель данных. Реляционный подход к организации базы данных.
15. Принципы нормализации как основа проектирования реляционных баз данных.
16. Семантические модели данных. Модель «Сущность-Связь» (ER-модель).
17. SQL – язык реляционных баз данных. Общая характеристика, история развития, недостатки, перспективы развития и альтернативы.
18. Представление знаний и вывод на знаниях. Нечеткие системы.
19. Поле знаний и стратегии получения знаний при проектировании баз знаний.
20. Методы и системы приобретения знаний. Состояние и перспективы автоматизированного получения знаний.
21. Методологии создания и модели жизненного цикла интеллектуальных систем.
22. Языки представления знаний. Инструментальные пакеты для интеллектуальных систем.
23. Системы и средства представления онтологических знаний.
24. Программные агенты и мультиагентные системы.
25. Информационный поиск в среде Internet.
26. Технологии фильтрации звуковых данных.

27. Технологии сжатия звуковых данных.
28. Обработка и сжатие видео данных.
29. Технологии обработки изображений.
30. Централизованные и распределенные системы обработки информации.
31. Управление каналом обмена данными в системах обработки информации.
32. Среда передачи данных и протоколы обмена данными.
33. Локальные и глобальные сети.
34. Беспроводные сети.

Примерный перечень лабораторных работ

1. Предобработка информации и данных. Преобразования Фурье, вейвлетные преобразования, нейросетевая обработка данных.
2. Облачные технологии обработки данных
3. Распознавание образов в потоках данных.
4. Принятие решений на основе численных значений вероятностей исходов.