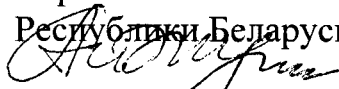


Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь



А. И. Жук

29.12.2012

Регистрационный № ТД- Б. 452 /тип.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Типовая учебная программа
для учреждений высшего образования по специальности
1-31 04 04 Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные систе-
мы и технологии

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по
естественнонаучному образованию


А. Л. Толстик

13

11

2012 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего и
среднего специального образования




С. И. Романюк

29

12

2012 г.

Проректор по учебной и воспита-
тельной работе Государственного
учреждения образования «Республи-
канский институт высшей школы»

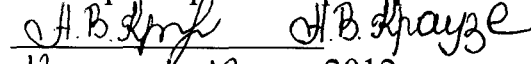


В. И. Шупляк

13

2012 г.

Эксперт-нормоконтролер



13

12

2012 г.

Минск 2012

СОСТАВИТЕЛЬ:

Константин Владимирович Козадаев, доцент кафедры интеллектуальных систем Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра интеллектуальных информационных технологий Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 15 от 19 марта 2012 г.), заведующий кафедрой доктор технических наук, профессор В.В. Голенков;

Олег Чеславович Ролич, заведующий кафедрой «Автоматизированные системы управления производством» Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой интеллектуальных систем Белорусского государственного университета (протокол № 9 от «3» марта 2012 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 5 от «28» мая 2012 г.);

Научно-методическим советом по прикладной математике и информатике Учебно-методического объединения по естественнонаучному образованию (протокол № 1 от 13 ноября 2012 г.).

Ответственный за редакцию: Константин Владимирович Козадаев

Ответственный за выпуск: Константин Владимирович Козадаев

Пояснительная записка

Типовая учебная программа дисциплины «Интеллектуальные информационные технологии» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-31 04 04 «Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии».

Целью изучения данного учебного курса является освоение теоретических основ и базовых методов интеллектуальной обработки информации в аэрокосмических системах, а также приобретение практических навыков в работе со структурированными массивами разнородных данных в современных аэрокосмических информационных системах.

Основные задачи дисциплины – сформировать у обучающихся навыки решения задач анализа массивов данных различного происхождения, формируемых аэрокосмическими информационными системами; научить выделять логические структуры данных для принятия на их основе экспертных решений; обучить студентов интеллектуальным подходам к процессам обработки информации в современных аэрокосмических системах.

Для успешного усвоения данной учебной дисциплины необходимы знания по математическому анализу, теории вероятности и математической статистике, основам радиоэлектроники в объеме программ высшей школы, умение работать с математическими пакетами, владение основными приемами программирования.

Рекомендуемые формы изучения дисциплины включают лекционный курс и лабораторный практикум по информационным интеллектуальным технологиям. Предусмотрено предварительное построение алгоритмов и выполнение индивидуальных расчетов по тематике заданий к лабораторным работам.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

- принципы построения и функционирования интеллектуальных информационных систем;
- современные технологии обработки информации в частотном и пространственно-временном представлении;

уметь:

- обрабатывать и анализировать данные с аэрокосмических радиоэлектронных информационных систем.

Программа курса рассчитана на 196 часов, в том числе 102 часа аудиторных: 34 – лекционных и 68 – лабораторных занятий.

Изложение лекционных материалов рекомендуется сопровождать примерами, иллюстрационным материалом и контрольными вопросами для закрепления понятий и терминов. Для успешного выполнения заданий лабораторной работы студентам предлагается предварительно ознакомиться с описанием задания, соответствующей теоретической частью курса и рекомендованной литературой. В целях воспитания и развития у студентов коммуникативных и организационно-управленческих навыков и умений, а также приобретения опыта ко-

мандного решения поставленных задач, предлагается организовать группы студентов из 4-5 человек для выполнения лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов при подготовке к лабораторным работам и составлению отчета по выполненной работе рекомендуется организовывать в компьютерных классах с использованием электронных ресурсов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы		
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия
1	Введение	2	2	-
2	Технологии обработки данных в пространственно-временном представлении и в областях их преобразования	30	12	18
3	Идентификация и распознавание объектов на аэрокосмических изображениях	18	6	12
4	Искусственные нейронные сети в аэрокосмических информационных системах	14	4	10
5	Системы с нечеткой логикой в аэрокосмических информационных системах	14	4	10
6	Методология построения экспертных систем	24	6	18
ИТОГО:		102	34	68

Содержание учебного материала

- 1) **Введение.** Принципы интеллектуализации аэрокосмических информационных систем. Основные понятия, определения, литературные источники, сайты в Internet.
- 2) **Технологии обработки данных в пространственно-временном представлении и в областях их преобразования.** Виды данных информационных аэрокосмических систем. Радионавигационные системы (РНС). Спутниковые РНС. Основные принципы функционирования. Структура спутниковых навигационных сигналов. Прием и обработка спутниковых сообщений. Автономные аэрокосмические информационные системы. Основные виды. Структура и свойства их данных. Методы обработки данных автономных систем. Алгоритм бесплатформенной инерциальной системы (БИНС). Оптимальная фильтрация данных аэрокосмических информационных систем. Адаптивная фильтрация. Фильтр Калмана.
- 3) **Идентификация и распознавание объектов на аэрокосмических изображениях.** Основные принципы формирования изображений объектов в

аэрокосмических информационных системах. Интеллектуальные методы обработки изображений в аэрокосмических информационных системах.

- 4) **Искусственные нейронные сети в аэрокосмических информационных системах.** Основные положения теории нейронных сетей. Обучение и применение нейронных сетей в аэрокосмических информационных системах.
- 5) **Системы с нечеткой логикой в аэрокосмических информационных системах.** Введение в теорию нечетких множеств. Возможности приложения нечеткой логики в аэрокосмических информационных системах.
- 6) **Методология построения экспертных систем.** Экспертные системы как вид интеллектуальных технологий. Структура и принципы функционирования экспертных систем. Экспертные системы в аэрокосмических информационных системах.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Изучение автокорреляционных характеристик псевдослучайных последовательностей сигналов спутниковых радионавигационных систем.
2. Анализ содержимого спутникового сообщения.
3. Построение алгоритма БИНС.
4. Разработка адаптивного рекуррентного фильтра на примере фильтра Калмана.
5. Обработка спутниковых изображений.
6. Обработка аэрокосмических изображений.
7. Построение простейшей нейронной сети.
8. Оптимизация нейронной сети для целей обработки аэрокосмических данных.
9. Обработка аэрокосмических данных с помощью математического аппарата теории нечетких множеств.
10. Проектирование экспертной аэрокосмической информационной системы.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. – М.:ЭКО-ТРЕНДЗ, 2000.
2. Распопов В.Я. Микромеханические приборы. – М.:Машиностроение, 2007.
3. Распопов В.Я. Микросистемная авионика. – Тула: «Гриф и К», 2010.
4. Патрик Э. Основы теории распознавания образов: Пер. С англ. Под ред. Б.Р. Левина. М. Сов.радио, 1980.
5. Абламейко С.В., Лагуновский Д.М. Обработка изображений: технология, методы, применение. Учебное пособие. –Мн.: Амалфея, 2000.
6. Калацкая Л.В., Новиков В.А., Садов В.С. Организация и обучение искусственных нейронных сетей. - Минск.: БГУ, 2003.
7. Оссовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М.: Финансы и статистика, 2002.
8. Круглов В.В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети. – М.: Изд-во физ.-мат. Литературы, 2001.
9. Калацкая Л.В., Козлова Е.И. Новиков В.А. Компьютерные технологии в математическом моделировании. – Минск.: БГУ, 2009.
10. Питер Джексон. Введение в экспертные системы. – СПб.: Вильмс, 2001.

Дополнительная

1. Перов А.И., Харисов В.И. ГЛОНАСС: принципы построения и функционирования. – М.: Радиотехника, 2005.
2. Шестаков К.М. Теория принятия решений и распознавание образов: Курс лекций / – Мн.: БГУ, 2005..

3. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. Пер. с англ. _ М. БИНОМ, лаборатория знаний. 2009. – 798с.
4. Головки В.А. Нейроинтеллект: теория и применение. Кн. 1,2. Брест, 1999.
5. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy TECH. – СПб.: Вильмс, 2005.