

**Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ Л.Ю. Шилин

_____ 2011г.

Регистрационный № УД-_____/р.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Рабочая учебная программа для специальности:
1 - 40 03 01 Искусственный интеллект

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Курс 4

Семестр 8

Лекции 48 часов

Экзамен 8 семестр

Лабораторные
занятия 32 часа

Всего аудиторных часов
по дисциплине 80

Всего часов
по дисциплине 196

Форма получения
высшего образования дневная

Составил: старший преподаватель кафедры ИИТ Самодумкин С.А.

Рабочая учебная программа составлена на основе учебной программы «Проектирование интеллектуальных геоинформационных систем», утвержденной ректором БГУИР _____, регистрационный № _____, учебного плана специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект».

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры интеллектуальных информационных технологий

протокол № ____ от _____

Заведующий кафедрой

В.В. Голенков

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией факультета информационных технологий и управления учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

протокол № __ от _____

Председатель

А.Б. Гуринович

СОГЛАСОВАНО
Начальник ОМОУП

Ц.С.Шикова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дальнейшее развитие геоинформационных систем (ГИС) связано с совместным использованием геоинформационных технологий и методов искусственного интеллекта. Это вызвано, с одной стороны, разнообразием и сложностью данных в ГИС, с другой стороны – наличием большого числа экспертных задач при использовании ГИС.

Цель дисциплины: изучение методов искусственного интеллекта и принятия решений для реализации интеллектуальных компонент ГИС.

Задачи дисциплины:

- получение представления о типологии задач интеллектуализации геоинформационных систем; интеллектуальных компонентах ГИС; сферах применения интеллектуальных геоинформационных систем; данных и знаниях в ГИС;

- изучить структуру интеллектуальных компонент ГИС; модели знаний, используемые в ГИС; методы вывода на основе знаний;

- получить навыки постановки и спецификации реальных прикладных задач с целью их решения с использованием геоинформационных технологий; разработки компонент интеллектуальных ГИС; оценки решений, получаемых с использованием ГИС;

- овладеть методами искусственного интеллекта для разработки прикладных геоинформационных систем.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- способы представления данных в ГИС;

- модели представления знаний предметной области;

- способы интеграции пространственных данных и знаний предметной области;

- методы интеллектуального поиска и вывода на основе знаний в ГИС;

уметь:

- транслировать картографические данные в базу знаний интеллектуальной системы;

- осуществлять навигацию и поиск пространственных объектов по базе знаний;

- проектировать интеллектуальные геоинформационные системы.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины.

«Проектирование программ в интеллектуальных системах», «Основы геоинформационных технологий», «Обработка изображений», «Графический интерфейс интеллектуальных систем».

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Название тем лекционных занятий, их содержание, объем в часах.

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Содержание</i>	<i>Объем в часах</i>
Раздел 1. Интеллектуализация геоинформационных систем			6
1.1.	Типология задач интеллектуализации геоинформационных систем	Основные направления интеллектуальных информационных технологий. Интеллектуализация геоинформационных систем.	2
1.2.	Интеллектуальные компоненты ГИС	Обобщенная структура интеллектуальной геоинформационной системы. Этапы работы в интеллектуальной геоинформационной системе. Примеры экспертных систем для решения задач ГИС. Открытая семантическая технология компонентного проектирования интеллектуальных систем и возможность ее использования в ГИС.	4
Раздел 2. Модели пространственной информации			8
2.1.	Типы пространственных данных	Цифровое представление топографических карт и планов. Правила цифрового описания картографической информации. Стандарты Республики Беларусь. Стандарт консорциума OGS (Open Geospatial Consortium Inc.)	2
2.2.	Операции над пространственными объектами	Множественно-ориентированное пространство. Основные теоретико-множественные отношения: объединение, пересечение, включение, принадлежность. Топологическое пространство. Пространство направлений. Метрическое пространство. Евклидово пространство	2
2.3.	Реляционная алгебра	Операции выборки и проекции. Операции над множествами. Операция соединения.	4

Раздел 3. Трансляция карт данных в базу знаний интеллектуальной системы			10
3.1.	Форматы представления картографической информации	Внутренние форматы и форматы обмена. Форматы обмена инструментальных ГИС (MID/MIF, Shape-файл). Формат 20S.	2
3.2.	Классификатор топографической информации	Перечень наименований объектов классификации и их кодовых обозначений. Признаки, характеризующие объекты классификации, смысловые значения признаков и их кодовое обозначение. Требования к цифровому описанию объектов карты	4
3.3	Загрузка карт в базу знаний интеллектуальной системы	Программные средства загрузки карт. Представление пространственной информации в базе знаний интеллектуальной системы	4
Раздел 4. Технология проектирования интеллектуальных геоинформационных систем			20
4.1	Модели представления знаний	Примеры использования в геоинформатике логической модели представления знаний, семантической сети, фрейм-овой модели представления знаний, модели правил. Объектно-ориентированный подход организации знаний и его использование в интеллектуальных геоинформационных системах.	4
4.2	База знаний интеллектуальной геоинформационной системы	Методика проектирования базы знаний интеллектуальной геоинформационной системы. Тест-ориентированное проектирование базы знаний. Систематизация и структуризация базы знаний.	4

4.3	Язык вопросов. Система операций интеллектуальной геоинформационной системы	Информационная потребность пользователей. Сопоставление типа вопроса с навигационными и поисковыми операциями. Язык пространственных запросов. Запрос выборки – проекции – соединения. Вопрос «Что это?» и «Где расположено?». Интеллектуальные вопросы и интеллектуальный поиск.	4
4.4	Пользовательский интерфейс интеллектуальной геоинформационной системы	Картографический интерфейс интеллектуальных систем. Библиотека совместимых компонентов для внедрения картографического интерфейса в интеллектуальную систему. Инструментальные средства проектирования картографического интерфейса интеллектуальной системы.	4
4.5	Решатель задач интеллектуальной геоинформационной системы	Спецификация прикладной задачи. Формальная запись задачи и протокола ее решения. Система операций решателя задач.	4
Раздел 5. Пример разработки интеллектуальной геоинформационной системы			4
5.1	Разработка интеллектуальной справочной геоинформационной системы	Спецификация решаемых задач. Отбор картографического материала для решаемых задач. База знаний прикладной системы. Трансляция карт в базу знаний. Система операций прикладной системы. Интерфейс пользователя. Решатель задач.	4
<i>Всего</i>			<i>48</i>

2. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ, ИХ НАИМЕНОВАНИЕ И ОБЪЕМ В ЧАСАХ

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Содержание</i>	<i>Объем в часах</i>
1.	Отбор картографического материала и его верификация	Форматы представления картографической информации. Классификатор топографической информации. Верификация картографического материала	8
2.	Разработка программных средств загрузки карт в базу знаний	Загрузка карт в базу знаний интеллектуальной системы	8
3.	Формирование базы знаний интеллектуальной геоинформационной системы	Понятие и отношения предметной области. Топологические отношения.	4
4.	Разработка навигационных, интеллектуальных поисковых операций и реализация пространственных запросов	Язык вопросов. Система операций интеллектуальной геоинформационной системы	4
5.	Визуализация карт средствами пользовательского интерфейса интеллектуальной геоинформационной системы	Общение с использованием объектов карты. Компоненты картографического пользовательского интерфейса	4
6.	Решатель задач интеллектуальной геоинформационной системы	Вывод на основе знаний. Отладка спроектированной системы	4
<i>Итого:</i>			<i>32</i>

3. ЛИТЕРАТУРА

3.1. Основная

1. Абламейко, С. В. Географические информационные системы. Создание цифровых карт / С. В. Абламейко, Г. П. Апарин, А. Н. Крючков – Минск : Институт технической кибернетики НАН Беларуси, 2000.

2. ДеМерс, М. Географические информационные системы. Основы / М. ДеМерс ; пер. с англ. – М. : Дата+, 1999.
3. Джарратано, Джозеф Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Джозеф Джарратано, Гари Райли. – 4-е изд. – М. : Вильямс, 2007.
4. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем : учебник / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб. : Питер, 2000.
5. Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах : учеб. пособие / А. Н. Крючков [и др.] ; под науч. ред. В. В. Голенкова. – 2-е изд. – Минск : БГУИР, 2006.
6. Интеллектуальные обучающие системы и виртуальные учебные организации : монография / В. В. Голенков [и др.] ; под ред. В. В. Голенкова, В. Б. Тарасова. – Минск : БГУИР, 2001.
7. Кузнецов, О. Л. Геоинформатика / О. Л. Кузнецов, А. А. Никитин. – М. : Недра, 1992.
8. Ларичев, О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах : учебник / О. И. Ларичев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Логос, 2002.
9. Основы геоинформатики : учеб. пособие для студ. вузов. В 2 кн. / Е. Г. Капралов [и др]. ; под ред. В. С. Тикунова. – М. : Академия, 2004.
10. Осуга, С. Обработка знаний / С. Осуга ; пер. с япон. – М. : Мир, 1989.
11. Представление и использование знаний / под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. – М. : Мир, 1989.
12. Представление и обработка знаний в графодинамических ассоциативных машинах : монография / В. В. Голенков [и др.] ; под ред. В. В. Голенкова. – Минск : БГУИР, 2001.
13. Статические и динамические экспертные системы : учеб. пособие / Э. В. Попов [и др.]. – М. : Финансы и статистика, 1996.
14. Уотерман, Д. Руководство по экспертным системам / Д. Уотерман. – М. : Мир, 1989.
15. Цветков, В. Я. Геоинформационные системы и технологии / В. Я. Цветков – М. : Финансы и статистика, 1998.
16. Шекхар, Ш. Основы пространственных баз данных / Ш. Шекхар, С. Чаула. – М. : Кудиц-образ, 2004.

3.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

17. Open Geospatial Consortium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.opengeospatial.org/>.
18. Программирование в ассоциативных машинах : монография / В. В. Голенков [и др.] ; под ред. В. В. Голенкова. – Минск : БГУИР, 2001.
19. Степанова, М. Д. Анализ геоинформационных данных. Компьютерный практикум : учеб. пособие / М. Д. Степанова [и др.] ; под науч. ред. В. В. Голенкова. – 2-е изд. – Минск : БГУИР, 2009.

20. Хансен, Г. Базы данных : разработка и управление / Г. Хансен ; пер с англ. / Г. Хансен, Дж. Хансен. – М. : БИНОМ, 1999.

4. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ, НАГЛЯДНЫХ И ДРУГИХ ПОСОБИЙ, МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ И МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

1. Интернет-ресурс открытого проекта www.ostis.net.
2. Технология OSTIS (открытая семантическая технология компонентного проектирования интеллектуальных систем).
3. Инструментальные средства проектирования интеллектуальных систем, основанных на семантических сетях.
4. Инструментальная среда проектирования программных приложений с использованием языков программирования высокого уровня (по выбору слушателей).
5. Набор цифровых карт на заданную территорию в обменном формате.
6. ПЭВМ.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер недели	Номер темы (по п. 1)	Название вопросов, которые изучаются на лекциях	Лабораторные занятия (по п. 2)	Литература (номера) (по п.3)	Наглядные и методические пособия (номера) (по п.4)	Самостоятельная работа студентов (часы)	Форма контроля знаний студентов
1	2	3	4	6	7	8	9
1	1.1	Основные направления интеллектуальных информационных технологий. Интеллектуализация геоинформационных систем.		5		4	
1	1.2	Обобщенная структура интеллектуальной геоинформационной системы. Этапы работы в интеллектуальной геоинформационной системе. Примеры экспертных систем для решения задач ГИС.		5		5	
2	1.2	Открытая семантическая технология компонентного проектирования интеллектуальных систем и возможность ее использования в ГИС.		12		5	
3	2.1	Цифровое представление топографических карт и планов. Правила цифрового описания картографической информации. Стандарты Республики Беларусь. Стандарт консорциума OGS (Open Geospatial Consortium Inc.)		1,2		5	

3	2.2	Множественно-ориентированное пространство. Основные теоретико-множественные отношения: объединение, пересечение, включение, принадлежность. Топологическое пространство. Пространство направлений. Метрическое пространство. Евклидово пространство		16,17		5	
4	2.3	Операции выборки и проекции.		16		5	
5	2.3	Операции над множествами. Операция соединения		16		5	
5	3.1	Внутренние форматы и форматы обмена. Форматы обмена инструментальных ГИС (MID/MIF, Shape-файл). Формат 20S.	1	1,5,9,15	5,6	5	Коллоквиум
6	3.2	Перечень наименований объектов классификации и их кодовых обозначений. Требования к цифровому описанию объектов карты	1	1	1-6	5	
7	3.2	Признаки, характеризующие объекты классификации, смысловые значения признаков и их кодовое обозначение.	1	1	1-6	4	Защита л/р
7	3.3	Программные средства загрузки карт.	2	1,5	1-6	4	Коллоквиум
8	3.3	Представление пространственной информации в базе знаний интеллектуальной системы	2	5,6,12	1-6	5	Защита л/р
9	4.1	Примеры использования в геоинформатике логической модели представления знаний, семантической сети, фреймовой модели представления знаний, модели правил.		5		4	
9	4.1	Объектно-ориентированный подход организации знаний и его использование в интеллектуальных геоинформационных системах.		1,5		5	

10	4.2	Методика проектирования базы знаний интеллектуальной геоинформационной системы.	3	5	1-6	5	Коллоквиум
11	4.2	Тест-ориентированное проектирование базы знаний. Систематизация и структуризация базы знаний	3	5,6	1-6	5	Защита л/р
11	4.3	Информационная потребность пользователей. Сопоставление типа вопроса с навигационными и поисковыми операциями. Язык пространственных запросов.	4	12-14	1-6	5	Коллоквиум
12	4.3	Запрос выборки – проекции – соединения. Вопрос «Что это?» и «Где расположено?». Интеллектуальные вопросы и интеллектуальный поиск.	4	16	1-6	5	Защита л/р
13	4.4	Картографический интерфейс интеллектуальных систем. Библиотека совместимых компонентов для внедрения картографического интерфейса в интеллектуальную систему.	5	5,16	1-6	5	Коллоквиум
13	4.4	Инструментальные средства проектирования картографического интерфейса интеллектуальной системы	5	12	1-6	5	Защита л/р
14	4.5	Спецификация прикладной задачи. Формальная запись задачи и протокола ее решения	6	12	1-6	5	Коллоквиум
15	4.5	Система операций решателя задач	6	6,12	1-6	5	Защита л/р

15	5.1	Спецификация решаемых задач. Отбор картографического материала для решаемых задач. База знаний прикладной системы.		6,12		5	
16	5.2	Трансляция карт в базу знаний. Система операций прикладной системы. Интерфейс пользователя. Решатель задач.		6,12		5	
							Экзамен

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Кафедра, обеспечивающая изучение этой дисциплины	Предложения об изменениях в содержании рабочей учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей рабочую учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1	2	3	4
Анализ геоинформационных данных	ИИТ		

Зав. кафедрой

В.В. Голенков

15

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на _____ / _____ учебный год**

№пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____, протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____

_____ (ФИО, подпись)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____

_____ (ФИО, подпись)