

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и менеджменту качества

_____ Е. Н. Живицкая
" ____ " _____

Регистрационный № УД _____ /р

«Проектирование программ в интеллектуальных системах»

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности
1-40 03 01 «Искусственный интеллект»

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Всего часов по дисциплине	504
Зачетных единиц	13,5

2014 г.

Группа составителей:

В.В.Голенков, заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», доктор технических наук, профессор;

Д.В.Шункевич, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»;

И.И.Жуков, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Учебная программа учреждения высшего образования составлена на основе типовой учебной программы «Проектирование программ в интеллектуальных системах», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь “_____” _____ 2014 г., регистрационный номер № ТД – _____ /тип. и учебного плана специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект»

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры интеллектуальных информационных технологий

протокол № 02 от 08.09.2014

Заведующий кафедрой

В. В. Голенков

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

протокол № 1 от 29.09.2014

Председатель

Л. Ю. Шилин

СОГЛАСОВАНО

Эксперт-нормоконтролер

Декан ФНиДО

В. М. Бондарик

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

План учебной дисциплины в дневной форме обучения:

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Аудиторных часов				Академ. часов на курс. работу (проект)	Форма текущей аттестации
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия, семинары		
1-40 03 01	Искусственный интеллект	2	3	84	34	32	18	40	Экзамен
		2	4	66	34	32	-	-	Экзамен
		3	5	64	32	32	-	-	Экзамен
	Всего			214	100	96	18	40	

План учебной дисциплины в дистанционной форме обучения:

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Всего	Количество работ			Академ. часов на курс. работа (проект)	Форма текущей аттестации
					Контрольные работы	Лабораторные занятия	Индивидуальная практическая работа		
1-40 03 01	Искусственный интеллект	3	5	198	2	-	2	40	Экзамен
		3	6	150	2	-	2	-	Экзамен
		4	7	156	2	-	2	-	Экзамен
	Всего			504	6		6	40	

Место дисциплины.

Дисциплина занимает важное место в системе подготовки специалиста, поскольку предоставляет специалисту базовый набор знаний о принципах проектирования программ в традиционных и интеллектуальных системах, технологиях и языках программирования высокого уровня, в том числе объектно-ориентированных языках программирования и универсальных моделях описания состава и поведения программной системы.

Цель учебной дисциплины: изучение технологий проектирования, реализации и дальнейшего развития надежных, гибких и эффективных программных систем (организация работ, анализ предметной области, спецификация требований, разработка технического задания, проектирование, моделирование, конструирование, реализация, отладка).

Задачи изучения учебной дисциплины:

- приобретение знаний о языках программирования различного уровня и назначения, методологических основах различных парадигм программирования, назначении, классификации и составе инструментальных средств разработки интеллектуальных систем, стандартах и методах формального описания всех этапов жизненного цикла процесса разработки программного обеспечения;
- формирование навыков использования методов и технологий проектирования и программирования систем, разработки формальных спецификаций программных систем, разработки программных проектов и их фрагментов в полном соответствии с действующими стандартами и с применением современных методик и инструментальных средств;
- изучение принципов построения современных программных систем на основе языков программирования различного уровня, формального описания принципов функционирования таких систем при помощи соответствующих средств;

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- языки программирования различного уровня и назначения;
- методологические основы различных парадигм программирования;
- назначение, классификация и состав инструментальных средств разработки интеллектуальных систем;
- стандарты и методы формального описания всех этапов жизненного цикла процесса разработки программного обеспечения;

уметь:

- использовать методы и технологии проектирования и программирования систем;
- разрабатывать формальные спецификации программных систем;
- разрабатывать программные проекты и фрагменты проектов в полном соответствии с действующими стандартами и с применением современных методик и инструментальных средств.

владеть:

- объектно-ориентированной методологией проектирования программ в интеллектуальных системах

Перечень учебных дисциплин, усвоение которых необходимо
для изучения данной учебной дисциплины.

№ п.п.	Название дисциплины	Раздел, темы
1	«Основы алгоритмизации и программирования»	Весь курс

1. Содержание учебной дисциплины

№ тем	Наименование разделов, тем	Содержание тем
1	2	3
	Введение	Понятие программной системы. История развития языков и подходов к программированию. Существующие технологии и языки программирования, их классификация и назначение.
	Раздел 1. Программная инженерия	
1	Введение в программную инженерию. Программная система	Области знаний программной инженерии. Программная система. Классификация программных систем. Сложность систем. Причины сложности программных систем. Эволюция сложных систем.
2	Технологии программной инженерии	Введение в технологию. Классификация технологических процессов программной инженерии. Технологии коллективной разработки программных систем. Качество программного обеспечения.
3	Модели жизненного цикла программной системы	Процессы жизненного цикла программной системы. Каскадная модель. Эволюционная модель. Спиральная модель. Другие модели.
4	Управление разработкой программной системы	Управление проектом. Управление персоналом. Оценка стоимости программной системы. Управления качеством. Техническая документация
	Раздел 2. Конструирование программ	
5	Методологии программирования	Основные методологии. Ядра методологий. Методология императивного программирования. Методология объектно-ориентированного программирования. Методология функционального программирования. Методология логического программирования. Методология программирования в ограничениях. Другие методологии.
6	Языки программирования высокого уровня	Синтаксис и семантика языка. Прагматика основных языковых конструкций. Структуры данных. Стандартная библиотека классов (функций).
7	Приемы решения типовых задач	Представление знаний и данных. Разработка операции обработка знаний и данных. Разработка пользовательского интерфейса.
8	Языки моделирования	Диаграммы потоков данных. Диаграммы функционального моделирования. Диаграммы "сущность-связь". Моделирование на основе объектно-ориентированной методологии. Язык UML. Языки моделирования данных и знаний
9	Технологии порождающего программирования	Основные этапы разработки в рамках порождающего программирования. Предметно-ориентированные языковые средства. Родовое программирование. Аспектно-ориентированное проектирование. Средства генерации программ.
10	Усовершенствование программ	Качество программ. Тестирование программ. Отладка. Рефакторинг. Стратегии и методики оптимизации программ.

11	Системы программирования	Введение в системы программирования. Процессно-ориентированный инструментарий. Универсальный инструментарий. Инструментарий поддержки процессов некоторых технологических подходов. Инструментальные системы. Средства поддержки коллективной разработки.
	Раздел 3. Проектирование программ	
12	Объектно-ориентированный анализ и проектирование	Объектная модель. Методы объектно-ориентированного анализа. Объектно-ориентированный анализ и проектирования с использованием UML. Приемы объектно-ориентированного проектирования.
13	Другие методологии анализа и проектирования	Агентно-ориентированная методология. Процессно-ориентированная методология. Задачно-ориентированная методология. Другие методологии.
14	Проектирование машин обработки знаний	Понятие операции и машины обработки знаний. Типология операций и способов их реализаций. Интеграция операций в машину обработку знаний. Коллективная разработка машин обработки знаний. Повторное использование операций и машин обработки знаний.
15	Проектирование пользовательского интерфейса	Проектирование человеко-машинного взаимодействия. Основы психологии познания и когнитивной психологии. Принципы разработки средств человеко-машинного взаимодействия.
16	Анализ качества и оценка результата анализа и проектирования	Атрибуты качества. Модели и техники оценки. Метрики.

2. Информационно-методический раздел

2.1 Литература

2.1.1 Основная

1. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2-е издание. / Пер. с англ. – М.: “Издательство Бином”, СПб.: “Невский диалект”, 1998. – 560 с.
2. Буч Г., Якобсон А., Рамбо Дж., UML. – СПб.: Питер, 2005. – 736 с.
3. Грэхем И. Объектно-ориентированные методы. Принципы и практика. 3-е издание. / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 880 с.
4. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: МЦНМО, 2001. – 960 с.
5. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс / Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская Редакция»; СПб.: Питер, 2007. – 896 с.
6. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э.Гамма, Р.Хелм, Р.Джонсон, Д.Влиссидес – СПб.: Питер, 2007. – 368 с.
7. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е издание / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.
8. Чарнецки К., Айзенекер У. Порождающее программирование: методы, инструменты, применение. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2005 – 731 с.

9. Guide to SWEBOOK. [Electronic resource]. - 2007. - Mode of access: <http://www.swebok.org>
10. Object Management Group. [Electronic resource]. - 2007. - Mode of access: <http://omg.org>
11. UML. [Electronic resource]. - 2007. - Mode of access: <http://www.uml.org>

2.1.2 Дополнительная

1. Ахо А, Хопкрофт Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Изд.дом "Вильямс", 2007. – 384 с.
2. Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя. – М.: ДМК, 2007. – 296 с.
3. Буч Г., Рамбо Дж., Якобсон А. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2002. – 496 с.
4. Танебаум Э., Ван Стеен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. - СПб.: "Питер", 2003. – 880 с.
5. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений. – М.: Вильямс, 2007. – 544 с.
6. Фаулер М. Рефакторинг. Улучшение существующего кода. – М.: Символ, 2007. – 432 с.

2.2 Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения, оборудования для выполнения лабораторных работ

1. IBM-совместимый персональный компьютер, оборудованный ОС Windows XP или поздней версии
2. Произвольная среда программирования для языка C++ (MS Visual Studio, CodeBlocks, QtCreator, NetBeans, Eclipse)
3. Произвольная среда программирования для языка C# (MS Visual Studio)
4. Произвольная среда программирования для языка Java (NetBeans, Eclipse)
5. Средство построения UML-диаграмм (Enterprise Architect, MS Office Visio)
6. В.В. Голенков и др. Проектирование программ в интеллектуальных системах (учебное пособие по выполнению курсовой работы) // Голенков В.В., Гулякина Н.А., Гракова Н.В., Давыденко И.Т., Жуков И.И., Шункевич Д.В.; Минск, БГУИР, 2014

2.3. Перечень тем практических занятий, их название

Целью практических занятий является закрепление теоретического курса, приобретение навыков решения задач, активизация самостоятельной работы студентов.

№ темы по п.1	Название практического занятия	Содержание	Обеспеченность по пункту 2.2
1	2	3	4.
1	Теория графов.	Изучение и закрепление основных понятий теории графов.	1
2	Применение теории графов.	Сведение прикладных задач к базовым теоретико-графовым задачам	1
2	Тестовые примеры теоретико-графовой задачи.	Составления перечня тестовых примеров решения теоретико-графовой задачи, отражающих ее особенности и сложность.	1
3	Разработка	Разработка алгоритма решения теоретико-	1, 2

	алгоритмов решения задач.	графовой задачи на основе разработанных тестовых примеров.	
3	Формальное описание алгоритма.	Формальное описание разработанного алгоритма решения теоретико-графовой задачи.	1, 5
4	Оптимизация алгоритмов.	Оптимизация и оценка сложности разработанного алгоритма.	1, 5

2.4. Перечень тем лабораторных занятий, их название

Основная цель проведения лабораторных занятия состоит в закреплении теоретического материала курса, приобретении навыков выполнения эксперимента, обработки экспериментальных данных, анализа результатов, грамотного оформления отчетов.

№ темы по п.1	Наименование лабораторной работы	Содержание	Обеспеченность по пункту 2.2
1	2	3	4
2	Основы объектно-ориентированного программирования	Проектирование и реализация приложения по выбору, использующего базовые принципы ООП	1,2,3,4
3	Программы обработки знаний и данных.	Разработка программы, реализующей стандартный алгоритм обработки данных или знаний согласно варианту	1,2,3,4
6	Разработка интерактивных приложений на языках высокого уровня	Разработка приложения с графическим интерфейсом на основе стандартных компонентов на языке по выбору (Java, C#, Python, C++)	1,2,3,4
7	Редактор графовых структур.	Разработка программного средства, позволяющего создавать и редактировать графовые конструкции, а также решать теоретико-графовую задачу согласно варианту	1,2,3,4
11	Приложения с распределенной архитектурой.	Разработка программного средства с клиент-серверной или распределенной архитектурой, решающего задачи согласно варианту	1,2,3,4
12	Спецификация объектной модели программной системы.	Разработка спецификации объектной модели программной системы согласно варианту с использованием средств языка UML.	1,5
14	Реализация программных систем на основе модели.	Реализация спроектированной программную систему на выбранном языке программирования высокого уровня	1,2,3,4
16	Экспертиза программных систем	Провести экспертизу результатов анализа, проектирования и программирования	1,5

2.5 Курсовая работа, ее характеристика

Целью курсовой работы является ознакомление студентов с принципами проектирования таких компонентов интеллектуальных систем, как машина обработки знаний и, в частности, интеллектуальный решатель задач, а также закрепление навыков:

- использования на практике моделей параллельной обработки знаний;
- использования на практике конкретных архитектур для распределенной обработки знаний при решении реальных прикладных задач;
- применения различных методов решения задач в интеллектуальных системах.

В процессе выполнения курсовой работы студентам предлагается решить следующие задачи:

- Проанализировать предметную область и выделить наиболее характерные для нее задачи вычислительного и невычислительного характера;
- Для выделенных задач, разработать фрагменты базы знаний, описывающие исходные данные и необходимые для решения логические утверждения;
- Протестировать возможность решения выделенных задач при помощи предлагаемого универсального решателя задач;
- Доработать предложенный универсальный решатель задач для расширения перечня задач, решаемых в рамках конкретной предметной области.

В результате успешного выполнения курсовой работы студент должен предоставить работающий прототип разработанной программной системы, способной решать задачи как минимум одного-двух классов.

Перечень тем курсовых проектов (работ)

1. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по геометрии
2. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по теории графов
3. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по физике
4. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по лингвистике
5. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по фармакологии
6. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по музыке
7. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по ПДД
8. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по управлению предприятием
9. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по логике
10. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по числовым моделям
11. Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по теории множеств

2.6 Контрольная работа, ее характеристика

Основная цель выполнения контрольных работ состоит в приобретении знаний о языках программирования различного уровня и назначения, формировании навыков использования методов и технологий проектирования и программирования систем, изучении принципов построения современных программных систем на основе языков программирования различного уровня.

№ темы по п.1	Наименование контрольной работы	Содержание	Обеспеченность по пункту 2.2
1	2	3	4
2	Контрольная работа №1. Программы обработки знаний или данных.	Разработка программы, реализующей стандартный алгоритм обработки данных или знаний согласно варианту	1,2,3,4
4	Контрольная работа №2. Редактор графовых структур.	Разработка программного средства, позволяющего создавать и редактировать графовые конструкции, а также решать теоретико-графовую задачу согласно варианту	1,2,3,4
6	Контрольная работа №3. Приложения с распределенной архитектурой.	Разработка программного средства с клиент-серверной или распределенной архитектурой, решающего задачи согласно варианту	1,2,3,4
11	Контрольная работа №4. Спецификацию объектной модели программной системы.	Разработка спецификации объектной модели программной системы согласно варианту с использованием средств языка UML.	1,5
14	Контрольная работа №5. Реализация программных систем на основе модели.	Реализация спроектированной программную систему на выбранном языке программирования высокого уровня	1,2,3,4
15	Контрольная работа №6. Экспертиза программных систем	Провести экспертизу результатов анализа, проектирования и программирования	1,5

2.7 Индивидуальная практическая работа

№ темы по п.1	Наименование индивидуальной практической работы	Содержание	Обеспеченность по пункту 2.2
1	2	3	4
1	ИПР №1. Программы обработки знаний или данных.	Разработка программы, реализующей стандартный алгоритм обработки данных или знаний согласно варианту	1,2,3,4
3	ИПР №2. Редактор графовых структур.	Разработка программного средства, позволяющего создавать и редактировать графовые конструкции, а также решать теоретико-графовую задачу согласно	1,2,3,4

		варианту	
5	ИПР №3. Приложения с распределенной архитектурой.	Разработка программного средства с клиент-серверной или распределенной архитектурой, решающего задачи согласно варианту	1,2,3,4
8	ИПР №4. Спецификацию объектной модели программной системы.	Разработка спецификации объектной модели программной системы согласно варианту с использованием средств языка UML.	1,5
12	ИПР №5. Реализация программных систем на основе модели.	Реализация спроектированной программную систему на выбранном языке программирования высокого уровня	1,2,3,4
16	ИПР №6. Экспертиза программных систем	Провести экспертизу результатов анализа, проектирования и программирования	1,5

3. 1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в дневной форме обучения

Номер раздела, темы по п.1	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самост оятель ная работа, часы	Форма контроля знаний студентов
		ЛК	ПЗ	Лаб. зан.		
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр 3					
	Введение	2			10	
	Раздел 1. Программная инженерия	32	18	32	104	
1	Введение в программную инженерию. Программная система	8	4		26	Защита практическо го занятия
2	Технологии программной инженерии	8	6	16	26	Защита лабораторно й работы
3	Модели жизненного цикла программной системы	8	4	16	26	Защита лабораторно й работы
4	Управление разработкой программной системы	8	4		26	Защита практическо го занятия
	Текущая аттестация					Экзамен
	Итого	34	18	32	114	
	Семестр 4					
	Раздел 2. Конструирование программ	34	-	32	84	
5	Методологии программирования	6	-		12	
6	Языки программирования высокого уровня	4	-	10	12	Защита лабораторно й работы
7	Приемы решения типовых задач	4	-	10	12	Защита лабораторно й работы
8	Языки моделирования	6	-		12	
9	Технологии порождающего программирования	4	-		12	
10	Усовершенствование программ	4	-		12	
11	Системы программирования	6	-	12	12	Защита лабораторно й работы
	Текущая аттестация					Экзамен
	Итого	34	-	32	84	
	Семестр 5					
	Раздел 3. Проектирование программ	32	-	32	92	
12	Объектно-ориентированный анализ и проектирование	8	-	10	20	Защита лабораторно й работы
13	Другие методологии анализа и проектирования	6	-		18	

14	Проектирование машин обработки знаний	6	-	12	18	Защита лабораторной работы
15	Проектирование пользовательского интерфейса	6	-		18	
16	Анализ качества и оценка результата анализа и проектирования	6	-	10	18	Защита лабораторной работы
	Текущая аттестация					Экзамен
	Итого	32	-	32	92	
	Всего	100	18	96	290	

3.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в дистанционной форме обучения

Номер раздела, темы по п.1	Название раздела, темы	Количество работ			Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний студентов
		КР	ИПР	Лаб. зан.		
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр 5					
	Введение				36	
	Раздел 1. Программная инженерия	2	2		160	
1	Введение в программную инженерию. Программная система		ИПР№1		40	Защита ИПР
2	Технологии программной инженерии	КР№1			40	Защита контрольной работы
3	Модели жизненного цикла программной системы		ИПР№2		40	Защита ИПР
4	Управление разработкой программной системы	КР№2			40	Защита контрольной работы
	Текущая аттестация					Экзамен
	Итого	2	2		198	
	Семестр 6					
	Раздел 2. Конструирование программ	2	2		150	
5	Методологии программирования		ИПР№3		18	Защита ИПР
6	Языки программирования высокого уровня	КР№3			22	Защита контрольной работы
7	Приемы решения типовых задач				22	
8	Языки моделирования		ИПР№4		22	Защита ИПР
9	Технологии порождающего программирования				22	

10	Усовершенствование программ				22	
11	Системы программирования	КР№4			22	Защита контроль ной работы
	Текущая аттестация					Экзамен
	Итого	2	2		150	
	Семестр 7					
	Раздел 3. Проектирование программ	2	2		156	
12	Объектно-ориентированный анализ и проектирование		ИПР№5		32	Защита ИПР
13	Другие методологии анализа и проектирования				32	
14	Проектирование машин обработки знаний	КР№5			32	Защита контроль ной работы
15	Проектирование пользовательского интерфейса	КР№6			32	Защита контроль ной работы
16	Анализ качества и оценка результата анализа и проектирования		ИПР№6		28	Защита ИПР
	Текущая аттестация					Экзамен
	Итого	2	2		156	
	Всего	6	6	-	504	

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и информатизации

_____ Б.В. Никульшин

Учебно-методическая карта изучения учебной дисциплины с использованием
дистанционных образовательных технологии

Номер раздела, темы по п.1	Название раздела, темы	Количество работ			Самосто ятельная работа, часы	Форма контроля знаний студентов
		КР	ИПР	Лаб. зан.		
1	2	3	4	5	6	7
	Текущая аттестация					
	Итого					

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры интеллектуальных
информационных технологий, протокол № _____ от _____

Заведующий кафедрой

Голенков В. В.

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

Перечень учебных дисциплин	Кафедра, обеспечивающая дисциплину по п.1	Предложения об изменениях в содержании по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)	Подпись заведующего кафедрой, обеспечивающей учебную дисциплину по п.1
1	2	3	4	5
Модели решения задач в интеллектуальных системах	ИИТ	нет	№1 от 01.09.2014	

Заведующий кафедрой

В. В. Голенков

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____ / ____ учебный год

№пп	Дополнения и изменения	Основание

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

Заведующий кафедрой

_____ (ФИО, подпись)