

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук*

Рекомендовано МССН  
02.00.00 «Компьютерные и  
информационные науки»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Наименование дисциплины**

Интеллектуальные динамические системы

### **Рекомендуется для направления подготовки**

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

### **Направленность программы (профиль)**

«Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

Квалификация (степень) выпускника магистр

### 1. Цели и задачи дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются: овладение студентами навыками разработки современных динамических интеллектуальных систем.

Основными задачами освоения дисциплины являются: освоение студентами технологий для построения интеллектуальных динамических систем.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Интеллектуальные динамические системы» относится к части. Формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору..

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
	УК-7	Дизайн интерактивных систем, Алгоритмические основы мультимедийных технологий, Методы интеллектуального анализа текстов, Язык теории категорий в искусственном интеллекте, Анализ сложности алгоритмов Моделирование вычислительных систем, Локальная организация интеллектуальных систем, Математические основы распознавания образов	-
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-3, ОПК-4	Дизайн интерактивных систем, Алгоритмические основы мультимедийных технологий, Методы интеллектуального анализа текстов, Язык теории категорий в искусственном интеллекте, Анализ сложности алгоритмов Моделирование вычислительных систем, Локальная организация интеллектуальных систем, Математические основы распознавания образов	-
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности)			
	ПК-1, ПК-1	Дизайн интерактивных систем, Алгоритмические основы	-

		мультимедийных технологий, Методы интеллектуального анализа текстов, Язык теории категорий в искусственном интеллекте, Анализ сложности алгоритмов Моделирование вычислительных систем, Локальная организация интеллектуальных систем, Математические основы распознавания образов	
Профессионально-специализированные компетенции специализации			
	-	-	-

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-7; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2.

**УК-7:** Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных

**ОПК-3** Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования

**ОПК-4** Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

**ПК-1** Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

**ПК-2** Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** способы представления знаний в динамических интеллектуальных системах, методы моделирования поведения, особенности баз знаний динамических систем, элементы теории управления динамических систем.

**Уметь:** самостоятельно выбирать способы реализации динамических интеллектуальных системы.

**Владеть:** навыками разработки динамических интеллектуальных систем.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
			Семестр 3, модуль 6
1.	<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
1.1	Лекции	18	18
1.2.1	Практические занятия (ПЗ)		
1.2.2	Семинары (С)		
1.2.3	Лабораторные работы (ЛР)	36	36
2.	<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	126	126
3.	<b>Общая трудоемкость (ак. часов)</b>	180	180
4.	<b>Общая трудоемкость (зачетных единиц)</b>	5	5

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	<b>Методы моделирования поведения</b>	Правила. Стратегии применения правил. Управляемые динамические системы, основанные на правилах. Возмущения. Управление как способ компенсации возмущений.
2.	<b>Особенности баз знаний динамических систем</b>	Синтез обратной связи по траектории. Стратегия синтеза обратной связи по состояниям. Базы знаний на основе динамических неоднородных семантических сетей.
3	<b>Элементы теории управления динамических систем</b>	Возмущение. Процедура замыкания. Процедура перехода. Траектория системы.

##### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Практ зан.	Лаб. зан.	Семи н	СРС	Всего час.
1.	<b>Методы моделирования поведения</b>	6	12			42	60
2.	<b>Особенности баз знаний динамических систем</b>	6	12			42	60
3.	<b>Элементы теории управления динамических систем</b>	6	12			42	60
	<b>Итого:</b>	18	36			126	180

6. Лабораторный практикум не предусмотрены.

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических работ	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Выбор и реализация методов моделирования поведения динамических интеллектуальных систем	12
2.	2	Разработка и реализация базы знаний для динамической интеллектуальной системы	12
3.	3	Использование различных элементов теории управления для разработки динамических интеллектуальных систем	12

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийная учебная аудитория для проведения учебных занятий (в том числе для практического и лекционного типов занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).

Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися практических заданий по дисциплине и для проведения обучающимися самостоятельной работы, компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости).

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

- ОС Windows, MS Office: программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions , браузер Firefox (Лицензия MPL-2.0) или браузер Chrome (Лицензия Google Chrome Terms of Service); Adobe Reader (Adobe Software License Agreement)
- ОС Linux. Офисный пакет Libre Office (лицензия MPL-2.0); ПО для просмотра pdf (например, evince (Лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)). Scilab (Лицензия CeCILL (свободная, совместимая с GNUGPLv2), GNUPlot (Лицензия LGPL-2.1).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- ТУИС <http://esystem.pfur.ru/>
- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Г.С. Осипов Лекции по искусственному интеллекту. М.: УРСС, 2013, 266 стр. (второе издание, переработанное и дополненное).

б) дополнительная литература

1. Marino R., Tomei P. Robust adaptive observers for unknown linear exosystems  
ROBUST ADAPTIVE OBSERVERS FOR UNKNOWN LINEAR EXOSYSTEMS / Department of Electronic Engineering; University of Rome Tor Vergata; Via del Politecnico 1, Rome; Italy [Электронный ресурс] // International Journal of Adaptive Control and Signal Processing. 2012. №27.1-2. С. 35-45. ISSN 0890-6327 DOI: 10.1002/acs.2346

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В течение семестра выполняются практические работы, домашние задания и контрольные мероприятия. В конце семестра производится итоговый контроль знаний.



### **11.1 Методические указания по самостоятельному освоению теоретического материала по дисциплине**

Лекционный материал дисциплины охватывает темы, указанные в разделе 5.1 программы дисциплины. В ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>) по темам лекций размещены презентации. Рекомендуется по указанным темам в дополнение к презентациям изучить литературу, указанную в п. 10 программы дисциплины.

### **11.2 Методические указания по выполнению практических работ**

Задания по практическим работам выполняются индивидуально каждым студентом в соответствии с календарным планом.

По результатам выполнения каждой практической работы студентом готовится отчет. Отчеты в электронном виде сдаются студентом на проверку через соответствующие разделы ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

### **11.3. Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в форме оценки результатов выполнения практических работ. Итоговый контроль в форме опроса проводится по темам всех разделов дисциплины. Вопросы для подготовки к промежуточному и итоговому контролю размещены в соответствующем разделе ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

#### **Разработчик:**

Доцент кафедры  
информационных технологий, к.т.н.

#### **Заведующий кафедрой**

информационных технологий, д.ф.-м.н.

#### **Руководитель программы**

заведующий кафедрой прикладной  
информатики и теории вероятностей,  
д.т.н., профессор



А.И. Молодченков

Ю.Н. Орлов

К.Е. Самуйлов

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

## **Кафедра информационных технологий**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

Интеллектуальные динамические системы

**Рекомендуется для направления подготовки**

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность программы (профиль)**

«Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

Квалификация (степень) выпускника магистр

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Направление: 02.04.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Дисциплина: Интеллектуальные динамические системы

Код контролируемой компетенции	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)			Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа	Самостоятельная работа	Экзамен/Зачет		
			Выполнение ЛР	Выполнение ДЗ			
ОК: 1 ПК: 2 ОПК: 3	Раздел 1: Методы моделирования поведения	Тема 1: Правила. Стратегии применения правил. Управляемые динамические системы, основанные на правилах.	5	10	1	16	33
		Тема 2: Возмущения. Управление как способ компенсации возмущений	5	10	2	17	
ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Раздел 2: Особенности баз знаний динамических систем	Тема 1: Синтез обратной связи по траектории. Стратегия синтеза обратной связи по состояниям.	5	10	1	16	33
		Тема 2: Базы знаний на основе динамических неоднородных семантических сетей.	5	10	2	16	
ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Раздел 3: Элементы теории управления динамических систем	Тема 1: Возмущение. Процедура замыкания.	5	10	2	17	34
		Тема 2: Процедура перехода. Траектория системы.	5	10	2	17	
		<b>ИТОГО:</b>	30	60	10	100	100



Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-7; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2.

УК-7: Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных

ОПК-3 Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования

ОПК-4 Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

ПК-1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-2 Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС

## Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

### Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам (в соответствии с приказом Ректора № 564 от 20.06.2013). По решению преподавателя предыдущие баллы, полученные студентом по учебным заданиям, могут быть аннулированы.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершение отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и практических работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки, заверенной круглой печатью в поликлинике № 25, предоставляемой преподавателю не позднее

двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.

9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.
10. Итоговая контроль знаний оценивается из 20 баллов независимо от числа баллов за семестр.
11. Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил 31-50 баллов (т. е. FX), то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного однократного выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

### **Примерный перечень оценочных средств**

п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i><b>Аудиторная работа</b></i>			
1	Практическая работа	Выполнение практического задания по разделу дисциплины.	Примерные темы практических работ
2	Экзамен	Форма проверки качества выполнения студентами практических работ, усвоения учебного материала и выполнения в процессе обучения всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.	Примеры вопросов
<i><b>Самостоятельная работа</b></i>			
1	Домашнее задание	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой выполнение практической задачи.	Примерные темы домашних заданий

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В дисциплине предусмотрены лекции, выполнение практических работ, контрольные мероприятия по проверке отчётов по практическим работам. В конце семестра проводится итоговый контроль знаний.

Оценивание результатов освоения дисциплины производится в соответствии с балльно-рейтинговой системой. По дисциплине предусмотрен зачет.

## Критерии оценки по дисциплине

*95-100 баллов:*

- полное и своевременное выполнение на высоком уровне практических работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

*86- 94 балла:*

- полное и своевременное выполнение на хорошем уровне практических работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой дисциплины и преподавателем.

*69-85 баллов:*

- своевременное выполнение на хорошем уровне практических работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- хороший уровень культуры исполнения практических работ;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- усвоение основной литературы;

*51-68 баллов:*

- выполнение на удовлетворительном уровне практических работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

*31 - 50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:*

- не выполнение, несвоевременное выполнение или выполнение на неудовлетворительном уровне практических работ, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

*0-30 баллов, НЕ ЗАЧТЕНО:*

- отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
- невыполнение практических заданий, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса; отказ от ответов по программе дисциплины;
- игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.



# Комплект экзаменационных билетов

Дисциплина Интеллектуальные динамические системы

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Правила в динамических интеллектуальных системах.
2. Особенности неоднородных семантических сетей в динамических интеллектуальных системах.

**Составитель**

А.И. Молодченков

Дисциплина Интеллектуальные динамические системы

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Стратегии управления.
2. Моделирование рассуждения на неоднородных семантических сетях.

**Составитель**

А.И. Молодченков

Дисциплина Интеллектуальные динамические системы

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Архитектура динамической интеллектуальной системы
2. Понятие интеллектуального агента.

**Составитель**

А.И. Молодченков

## Примерный перечень вопросов промежуточного и итогового контроля знаний

1. Правила в динамических интеллектуальных системах.
2. Стратегии управления.
3. Особенности неоднородных семантических сетей в динамических интеллектуальных системах.
4. Моделирование рассуждения на неоднородных семантических сетях.
5. Понятие динамической системы.
6. Архитектура динамической интеллектуальной системы.
7. Понятие интеллектуального агента.
4. Кроме основного вопроса на контроле задаются дополнительные вопросы по всем темам.



## **Комплект заданий практических занятий**

### **Практическая работа № 1. Построение системы проезда нерегулируемого перекрестка**

Задание:

- Постройте архитектуру системы проезда нерегулируемого перекрестка.
- Напишите правила для системы проезда нерегулируемого перекрестка.
- Напишите стратегию управления для системы проезда нерегулируемого перекрестка.

### **Практическая работа № 2. Разработка системы умного светофора**

Задание:

- Постройте архитектуру системы умного светофора.
- Напишите правила для системы умного светофора.
- Напишите стратегию управления для системы умного светофора.

### **Практическая работа № 3. Разработка упрощенной модели управления здоровьем**

Задание:

- Постройте выделите основные компоненты модели управления.
- Постройте контур управления.

## **Примерные темы домашних заданий**

Темы проектов для домашнего задания по курсу Интеллектуальные динамические системы

1. Проезд нерегулируемого перекрестка
2. Архитектуры современных систем
3. Умный светофор
4. Динамическое планирование

### **Задача**

Разработать проект системы автоматического проезда нерегулируемого перекрестка.