

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДИНАМИЧЕСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.03.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
7	4-5	144- 180	16	16	16		34-70	8	Э КР
Итого	4-5	144- 180	16	16	16	16	34-70	8	

АННОТАЦИЯ

При изучении дисциплины «Динамические интеллектуальные системы» у студентов формируется представление о фундаментальных и технологических основах построения наиболее распространенных классов динамических интеллектуальных систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Динамические интеллектуальные системы» является введение студентов в проблематику динамических интеллектуальных систем, ознакомление с теоретическими, инженерными и технологическими основами построения современных – динамических интеллектуальных систем и привитие навыков построения компонентов динамических интеллектуальных систем с использованием современных инструментальных средств поддержки разработки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Изучаются фундаментальные и технологические основы построения одного из наиболее распространенных классов интеллектуальных систем – динамические интеллектуальные системы.

Дисциплина предназначена для студентов, уже имеющих начальное образование в рамках дискретной математики, программирования, информационных систем, сетей и др. базовых дисциплин, и ориентирована на формирование профессиональных знаний, умений и навыков по проектированию и использованию интеллектуальных систем в широком классе приложений.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и	- программный проект (проект разработки программного	ПК-1.2 [1] - Способен принимать участие в наукоемких программных	3-ПК-1.2[1] - Знать различные методы математического, в первую очередь --

количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;	продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	разработках <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	дискретного, моделирования различных объектов и процессов; У-ПК-1.2[1] - Уметь применять методы математического моделирования различных объектов и процессов для разработки и адаптации прикладных моделей; В-ПК-1.2[1] - Владеть методами и средствами создания новых и адаптации существующих прикладных моделей
- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей	- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-11 [1] - способен к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-11[1] - Знать методы формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования; У-ПК-11[1] - Уметь формализовать в своей предметной области ; В-ПК-11[1] - Владеть методами формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования

объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;			
- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;	- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-12 [1] - способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-12[1] - Знать методы исследования объектов профессиональной деятельности; инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности; У-ПК-12[1] - Уметь применять методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности; В-ПК-12[1] - Владеть методами и инструментальными средствами исследования объектов профессиональной деятельности
организационно-управленческий			
- участие в составлении	- программный проект (проект	ПК-10 [1] - способен применять методы	З-ПК-10[1] - Знать методы контроля

технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам; - планирование и организация собственной работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта; - участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта	разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта - персонал, участвующий в процессах жизненного цикла	контроля проекта и готовностью осуществлять контроль версий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.016	проекта; У-ПК-10[1] - Уметь осуществлять контроль версий; В-ПК-10[1] - Владеть методами контроля проекта
--	---	---	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного

		процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет

	информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)	использования систем управления проектами и контроля версий. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу. 3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях. 4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-
--	--	--

		практических задач организациями-партнерами.
--	--	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Основы теории построения динамических интеллектуальных систем	1-8	8/8/8	Т-7	25	КИ-8	
2	Основы технологии построения динамических интеллектуальных систем	9-16	8/8/8	КР-16	25	КИ-16	
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		16/16/16		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	Э	

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозна чение	Полное наименование
Т	Тестирование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен
КР	Курсовая работа

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
------------	---------------------------	---------------	--------------------	---------------

	7 Семестр	16	16	16
1-8	Основы теории построения динамических интеллектуальных систем	8	8	8
1	Введение. Современные направления исследований в области искусственного интеллекта (ИИ). Анализ состояния работ в области статических экспертных систем. Анализ состояния работ в области динамических экспертных систем. Новые информационные технологии, интегрируемые с технологией систем ИИ. Динамические интеллектуальные системы (ДИС). Задачи и содержание курса.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
2 - 3	Основы построения ДИС. Основные понятия и определения ДИС. Базовая архитектура ДИС. Классификация ДИС. Этапы разработки ДИС. Классификация инструментальных средств (ИС) для построения ДИС. Интегрированная среда G2 (Gensym Corp., США). Проблемно/предметно-ориентированные среды и графические языки на базе G2.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
4 - 5	Представление знаний в ДИС (на примере системы G2). База знаний (БЗ). Сущности и иерархия классов. Иерархия модулей и рабочих пространств. Структуры данных БЗ. Объекты. Связи и отношения. Исполняемые утверждения БЗ (правила и процедуры).	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
6	Методы работы со знаниями в ДИС (на примере системы G2). Машина вывода. Планировщик. Подсистема моделирования.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
7	Среда разработчика в системе G2. Естественно-языковый текстовый редактор. Интерфейс с пользователем. Изображения. Управляющие воздействия. Сообщения. Управление доступом. Создание и перевод опций меню. Средства инспекции и отладки.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
8	Интерфейс с внешним окружением ДИС (на примере системы G2). Архитектура клиент-сервер. Клиентская система Telewindows. Подсистема GSI (G2 Standart Interface). Структура подсистемы GSI. Стандарты G2.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
9-16	Основы технологии построения динамических интеллектуальных систем	8	8	8
9	Проблемно-ориентированное средство GDA (G2 Diagnostic Assistant) для разработки диагностических ДИС. Обзор GDA. Структура и особенности графического языка GDA. Модульный принцип построения приложений. Организация GDA-приложения. Точки входа. Основные блоки обработки данных. Генераторы сигналов. Графики. Специализированные блоки обработки данных. Фильтры и фильтрация. Блоки наблюдения. Логические блоки.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
10	Проблемно-ориентированное средство ReThink для моделирования бизнес-процессов. Основные понятия бизнес-процесс реинжиниринга (БПР). Характеристики информационных технологий в БПР.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		

	Компоненты бизнес-систем. Основные этапы реинжиниринга. Категории ИС поддержки БПР. Обзор системы ReThink.			
11	Общая характеристика других ИС на базе G2 для поддержки разработки ДИС. Обзор системы NeurOn-Line (для задач многокритериального адаптивного управления на базе методологии нейронных сетей). Обзор системы Fault Expert (для задач управления телекоммуникациями).	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
12	Области применения ДИС. Обзор G2-приложений для задач управления сложными комплексами и системами. Обзор G2-приложений для диагностики оборудования. Обзор G2-приложений для экологического мониторинга. Обзор G2-приложений для управления финансовыми инструментами.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
13	Интегрированные экспертные системы, функционирующие в РВ (ИЭС РВ). Архитектура ИЭС РВ. Интеграция в ИЭС РВ: концептуальная, структурная, функциональная.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
14	Основы интеллектуального имитационного моделирования. Интеллектуальное имитационное моделирование: основные термины и понятия. Методы построения имитационных моделей сложных технических систем (СТС): событийный подход, сканирование активностей, процессно-ориентированный подход. Подсистема моделирования внешнего мира в ИЭС РВ.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
15	Основы построения многоагентных систем. Многоагентные системы (МАС): основные термины и понятия. Базовые архитектуры МАС.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
16	Модели и архитектуры агентов в МАС. Понятие агента в МАС: определения, модели, архитектуры. Интеллектуальные агенты. Взаимодействие интеллектуальных агентов. Понятие онтологии: определения, модели, примеры. Инструментальные средства для построения МАС. Классификация инструментальных средств для построения МАС. Обзор приложений МАС.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы

Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1	Атрибуты и обработка, управляемая событиями. 1. Атрибуты и обработка, управляемая событиями. 1 лабораторная работа. Выполняется в дисплейном классе кафедры (К-914).
2	Представление общих знаний. 2. Представление общих знаний. 1 лабораторная работа. Выполняется в дисплейном классе кафедры (К-914).
3	Определение классов объектов. 3. Определение классов объектов. 1 лабораторная работа. Выполняется в дисплейном классе кафедры (К-914).
4	Работа с историческими данными. 4. Работа с историческими данными. 5. Поиск данных, сканирование и обратный вывод формулы.
5	Поиск данных, сканирование и обратный вывод формулы 5. Поиск данных, сканирование и обратный вывод формулы. 1 лабораторная работа. Выполняется в дисплейном классе кафедры (К-914).
6	Система имитационного моделирования в G2. 6. Система имитационного моделирования в G2. 1 лабораторная работа. Выполняется в дисплейном классе кафедры (К-914).
7	Динамическое представление сущностей 7. Динамическое представление сущностей. Динамические списки. 1 лабораторная работа. Выполняется в дисплейном классе кафедры (К-914).
8	Использование динамических отношений. 8. Использование динамических отношений. 1 лабораторная работа. Выполняется в дисплейном классе кафедры (К-914).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционные и семинарские занятия:
 - учебное пособие по курсу ДИС,
 - лекционная аудитория.
2. Лабораторные занятия:

- компьютерный класс

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения
-------------	---------------------

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут

			продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	---

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Р93 Основы построения интеллектуальных систем : учебное пособие, Г. В. Рыбина, Москва: Финансы и статистика; Инфра-М, 2014
2. 004 Р93 Технология построения динамических интеллектуальных систем : учебное пособие, Г. В. Рыбина, С. С. Паронджанов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
3. ЭИ Р93 Технология построения динамических интеллектуальных систем : учебное пособие для вузов, Г. В. Рыбина, С. С. Паронджанов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Р93 Интеллектуальные системы: от А до Я Кн.1 Системы, основанные на знаниях. Интегрированные экспертные системы, Москва: Научтехлитиздат, 2014
2. 004 Р93 Интеллектуальные системы: от А до Я Кн.2 Интеллектуальные диалоговые системы. Динамические интеллектуальные системы, Москва: Научтехлитиздат, 2015
3. 004 Р93 Интеллектуальные системы: от А до Я Кн.3 Проблемно-специализированные интеллектуальные системы. Инструментальные средства построения интеллектуальных систем. Инструментальные средства построения интеллектуальных систем, Москва: Научтехлитиздат, 2015
4. 004 Р93 Введение в интеллектуальные системы : учеб. пособие, Г. В. Рыбина, М.: МИФИ, 2006
5. 004 Р93 Теория и технология построения интегрированных экспертных систем : Монография, Г. В. Рыбина, Москва: Научтехлитиздат, 2008
6. 004 Р24 Искусственный интеллект : современный подход, С. Рассел, П. Норвиг, М. [и др.]: Вильямс, 2006

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

В качестве оценочного средства используется 100-балльная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность на занятиях, результаты контрольно-тестовых испытаний по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

Кроме того для проверки знаний и умений магистров на контрольно-тестовых испытаниях привлекаются обучающие интегрированные экспертные системы, поддерживающие все дисциплины специализации «Интеллектуальные системы и технологии», разработанные в учебно-научной лаборатории кафедры «Кибернетика» под руководством профессора Рыбиной Г.В.

В качестве методических указаний по изучению разделов дисциплины и успешному прохождению контрольно-тестовых испытаний рекомендуется использование следующей основной литературы:

1. Рыбина Г.В., Паронджанов С.С. Технология построения динамических интеллектуальных систем: Учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2011. 240 с.
2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010. 432 с.

Рыбина Г.В. Теория и технология построения интегрированных экспертных систем. М.: Научтехлитиздат, 2008. 482с.

Автор(ы):

Рыбина Галина Валентиновна, д.т.н., профессор