

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СОВРЕМЕННЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.04.04 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
1	3-5	108- 180	16	16	0	40- 112	0	Э
Итого	3-5	108- 180	16	16	0	0 40- 112	0	

АННОТАЦИЯ

Методы искусственного интеллекта (ИИ) лежат в основе ключевых технологий XXI-го века, а интеллектуальные системы и технологии применяются сегодня практически во всех сферах человеческой деятельности, причем не только в производственных, но и социально-значимых областях для управления сложными системами и процессами, анализа и принятия решений, мониторинга, прогнозирования, диагностики, поиска и анализа текстовой информации и других задач.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Современные архитектуры интеллектуальных систем» является введение студентов в проблематику интеллектуальных систем (статических и динамических), ознакомление с теоретико-методологическими и технологическими основами построения прикладных интеллектуальных систем различной архитектурной типологии и привитие навыков построения компонентов интеллектуальных систем с использованием современных инструментальных средств поддержки разработки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Изучаются теоретико-методологические, архитектурные и технологические основы построения наиболее распространенных и востребованных на практике классов интеллектуальных систем, таких как: системы, основанные на знаниях (экспертные системы); интегрированные интеллектуальные системы, в том числе интегрированные экспертные системы; интеллектуальные диалоговые системы; динамические интеллектуальные системы; многоагентные системы и др.

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
ОПК-2 [1] – Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	З-ОПК-2 [1] – Знать: современные интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач У-ОПК-2 [1] – Уметь: обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения

	<p>профессиональных задач</p> <p>В-ОПК-2 [1] – Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>
<p>УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>

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
производственно-технологический			
<p>организация обеспечения индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения..</p>	<p>обеспечение внедрения усовершенствованных методов и алгоритмов обработки данных в информационно-вычислительных системах; - улучшение технологии параллельных, высокопроизводительных и распределенных информационно-вычислительных систем; - организация процесса промышленного тестирования программного обеспечения; - внедрение языков программирования и их трансляторов; - усовершенствование сетевых протоколов и</p>	<p>ПК-13 [1] - способен применять навыки программной реализации распределенных информационных систем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, 06.028, 06.042</p>	<p>З-ПК-13[1] - Знать: технологии программной реализации распределенных информационных систем ;</p> <p>У-ПК-13[1] - Уметь: применять технологии программной реализации распределенных информационных систем ;</p> <p>В-ПК-13[1] - Владеть: навыками программной реализации распределенных информационных систем</p>

	сетевых служб; - организация использования операционных систем.		
разработка, тестирование и сопровождение программного обеспечения, применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения, взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения	инструменты разработки программного продукта, процессы жизненного цикла программного продукта	ПК-10.1 [1] - Способен разрабатывать системы, основанные на знаниях <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028	3-ПК-10.1[1] - Знает методы разработки систем, основанных на знаниях; У-ПК-10.1[1] - Умеет разрабатывать системы, основанные на знаниях; В-ПК-10.1[1] - Владеет навыками разработки систем, основанных на знаниях

4. 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>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8			25	КИ-8	3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК-

							13, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-ПК-10.1, У-ПК-10.1, В-ПК-10.1
2	Второй раздел	9-16			25	КИ-16	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-ПК-10.1, У-ПК-10.1, В-ПК-10.1
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/16/0		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	Э	3-ОПК-2, У-ОПК-

							2, В- ОПК- 2, 3-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК- 13, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-ПК- 10.1, У- ПК- 10.1, В- ПК- 10.1
--	--	--	--	--	--	--	--

* – 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:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	16	16	0
1-8	Первый раздел	8	8	
1	Искусственный интеллект (ИИ) и интеллектуальные системы Искусственный интеллект и возможности компьютерного моделирования человеческих рассуждений. Краткая характеристика основных направлений исследований в области ИИ (исторический и современный аспекты). Интеллектуальные системы и технологии – основные	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		

	продукты ИИ. Назначение и области применения прикладных интеллектуальных систем. Инструментальные средства поддержки разработки интеллектуальных систем (классификации и этапы развития).			
2	Архитектуры интеллектуальных систем и их особенности Два подхода к процессу решения задач и эволюция основных целей разработчиков интеллектуальных систем. Блок-схема обобщенной системы искусственного интеллекта (взгляд 1970-х гг.). Основные понятия и определения интеллектуальных систем. Классификация прикладных интеллектуальных систем. Особенности архитектур статических и динамических интеллектуальных систем. Сравнение систем, основанных на знаниях (экспертных систем), и обычных программных систем.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
3	Методология и технология разработки интеллектуальных систем Инженерия знаний в интеллектуальных системах и онтологический инжиниринг. Системный анализ проблемной области на применимость технологии разработки интеллектуальных систем. Выбор формализма для представления знаний. Выбор «идеального» эксперта и «идеального» инженера по знаниям. Выбор инструментальных средств.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
4	Проблемно-специализированные интеллектуальные системы Анализ проблемы интеграции в прикладных интеллектуальных системах. Экспертные системы (ЭС) первого поколения и переход к разработке интегрированных и гибридных ЭС. Анализ причин популярности ЭС первого поколения. Переход к разработке интегрированных и гибридных ЭС. Анализ подходов к построению средств вывода в ЭС и интегрированных экспертных системах. Проблемы гибридизации в интеллектуальных системах.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
5	Типология архитектур статических интеллектуальных систем (в контексте анализа интеграционных процессов) Интеграция с системами обучения. Интеграция с базами данных. Интеграция с системами приобретения знаний для построения больших баз знаний. Интеграция интеллектуальных систем с разнородными моделями (традиционными пакетами прикладных программ для решения формализованных задач). Интеграция с гипертекстовыми и ЕЯ-системами. Интеграция с системами поддержки принятия решений. Интеграция с системами имитационного моделирования. Интеграция с системами реинжиниринга бизнес-процессов. Интеграция с другими типами программных систем	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
6	Интегрированные экспертные системы (ИЭС). Основные понятия, определения и классификации ИЭС. Общая характеристика задачно-ориентированной	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		

	методологии построения ИЭС. Эвристические модели решения типовых задач и методы их реализации в задачно-ориентированной методологии. Комбинированный метод приобретения знаний из различных источников знаний.			
7	Интеллектуальные обучающие системы (ИОС) на основе ИЭС. Интеллектуальное обучение и ИОС. Эволюция парадигм разработки ИОС. Анализ моделей обучаемого и обучения и особенностей их реализации. Онтология и особенности их применения в учебном процессе. Модели и методы построения обучающих ИЭС на основе задачно-ориентированной методологии. Особенности разработки и использования обучающих ИЭС. Базовые принципы интеллектуальной технологии построения прототипов обучающих ИЭС. Новые перспективы использования обучающих ИЭС.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
8	Интеллектуальные диалоговые и естественно-языковые системы. Обобщенная функциональная схема (архитектура) интеллектуальной диалоговой системы (ИДС). Семиотические аспекты понимания входных высказываний. Построение лингвистической модели входного подязыка. Анализ слов, предложений и текстов на естественном языке (ЕЯ). Управление диалогом и архитектура диалогового процессора. Эволюция и современное развитие ИДС, взаимодействие (коммуникация) интеллектуальных агентов. Методы и веб-технологии обработки текстов на ЕЯ.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
9-16	Второй раздел	8	8	
9	Динамические интеллектуальные системы (ДИС). Современные направления исследований в области ДИС (основные этапы, классификации и особенности). Основные понятия и определения, типовые неформализованные задачи. Особенности построения подсистем моделирования внешнего мира. Применение имитационного моделирования для построения имитационных моделей сложных технических и организационно-технических систем дискретного типа.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
10	Динамические ИЭС. Особенности архитектуры динамических ИЭС и проблемы моделирования внешнего мира. Требования, предъявляемые к базовым параметрам динамических ИЭС. Построение динамических ИЭС на основе задачно-ориентированной методологии. Особенности применения имитационного моделирования при построении динамических ИЭС. Построение имитационных моделей сложных дискретных систем для динамических ИЭС. Принципы реализации подсистемы имитационного моделирования (комплекс АТ-ТЕХНОЛОГИЯ) и технология построения имитационных моделей. Особенности реализации темпорального вывода в динамических ИЭС	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		

11	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений (ИСППР) и интеллектуальные системы управления (ИСУ). Современные направления исследований в области ИСППР и ИСУ. Особенности архитектуры ИСППР. Эволюция современных систем автоматического управления. Базовые архитектуры современных ИСУ. Области применения ИСППР и ИСУ.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
12	Многоагентные системы (МАС). Анализ современных исследований в области МАС. Основные подходы и принципы разработки МАС. Определения и классификация агентов. Особенности и примеры архитектур интеллектуальных агентов. Онтологии в МАС. Инструментальные средства проектирования и реализации агентов и МАС.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
13	Особенности технологии создания программного обеспечения интеллектуальных систем. Анализ общих тенденций развития современного программного инструментария. Инструментальные средства для построения интеллектуальных систем: эволюция подходов (системы ART, KEE, WorkBench-системы). Требования, предъявляемые к инструментальным средствам поддержки разработки прикладных интеллектуальных систем. Особенности развития инструментальной базы интеллектуальных систем на рубеже XX-XXI в.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
14	Современные инструментальные средства построения интеллектуальных систем. Инструментальный комплекс АТ-ТЕХНОЛОГИЯ для поддержки разработки ИЭС (НИЯУ МИФИ). Общая характеристика функциональных возможностей инструментального комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ для поддержки построения ИЭС. Технология построения прототипов ИЭС средствами базовой версии комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
15	Современные инструментальные средства построения интеллектуальных систем. Инструментальные средства для поддержки разработки динамических интеллектуальных систем. Инструментальный комплекс G2 (Gensym Corp.) для поддержки разработки динамических интеллектуальных систем. Общая характеристика функциональных возможностей системы G2. Технология построения прототипов динамических интеллектуальных систем средствами G2.	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		
16	Интеллектуальные программные среды и платформы. Анализ современных подходов. Общая характеристика и особенности реализации средств интеллектуальной поддержки процессов построения ИЭС (комплекс АТ-ТЕХНОЛОГИЯ). Модель интеллектуальной программной среды. Особенности реализации отдельных компонентов модели интеллектуальной программной среды на основе	Всего аудиторных часов		
		1	1	
		Онлайн		

методов интеллектуального планирования.			
---	--	--	--

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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционные и семинарские занятия.
2. Обучающие интегрированные экспертные системы, разработанные в учебно-научной лаборатории «Интеллектуальные системы и технологии» кафедры «Кибернетика» под руководством профессора Рыбиной Г.В., поддерживающие все дисциплины в рамках онтологии «Интеллектуальные системы и технологии».
3. Авторские учебные пособия и научные монографии

6. 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	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-2	З-ОПК-2	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-2	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-2	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-13	З-ПК-13	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-13	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-13	Э, КИ-8, КИ-16
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-10.1	З-ПК-10.1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-10.1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-10.1	Э, КИ-8, КИ-16

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 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	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 – <i>«удовлетворительно»</i>	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 – <i>«неудовлетворительно»</i>	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.

7. 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

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

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. 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 по всем дисциплинам в рамках онтологии «Интеллектуальные системы и технологии».

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

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 по всем дисциплинам в рамках онтологии «Интеллектуальные системы и технологии».

Автор(ы):

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