

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ИМИТАЦИОННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ (TOOLS OF SIMULATION MODELING)**

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, экз./зач./КР/КП
8	2-3	72-108	10	20	0		42-78	0	3
Итого	2-3	72-108	10	20	0	0	42-78	0	

АННОТАЦИЯ

Данная дисциплина знакомит студентов с основами построения имитационных моделей.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины является введение студентов в проблематику имитационного моделирования, ознакомление с инженерными основами построения имитационных моделей с помощью современных инструментальных средств.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина требует специальной начальной подготовки, выходящей за рамки курса математики и информатики программы среднего образования, в том числе освоение следующих курсов:

- Информатика (основы информатики, архитектура компьютеров, компьютерная графика);

- дискретная математика (логические исчисления);

- Современные средства программирования.

В свою очередь, дисциплина является предшествующей для следующих курсов:

- Учебно-исследовательская работа по интеллектуальным системам и технологиям;

- Курсовой проект по построению интеллектуальных систем;

- практикум на ЭВМ.

Дисциплина способствует освоению инструментальных средства имитационного моделирования.

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	З-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
производственно-технологический			
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-3 [1] - способен применять навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.011, 06.012, 06.022, 06.025	З-ПК-3[1] - Знать различные технологии разработки программного обеспечения; У-ПК-3[1] - Уметь применять различные технологии разработки программного обеспечения; В-ПК-3[1] - Владеть навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения

продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения			
---	--	--	--

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 информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)	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 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>8 Семестр</i>						
1	Раздел1	1-5	5/10/0		25	КИ-8	3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
2	Раздел2	6-10	5/10/0		25	КИ-15	3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		10/20/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	3	3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3

* – 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
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>8 Семестр</i>	10	20	0
1-5	Раздел1	5	10	0
1	Введение Введение в интеллектуальное имитационное моделирование сложных систем и процессов. Основные свойства сложной системы и вопросы, связанные с их представлением: имитационное моделирование и искусственный интеллект. Задачи и содержание курса.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

2	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	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	Структурный анализ систем Использование CASE-технологий для формализованного представления сложных систем в виде функциональных диаграмм и диаграмм потоков работ. Построение модели IDEF0. Статический и динамический анализ систем.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	Среда имитационного моделирования AweSim и язык Visul SLAM Общее описание среды моделирования. Типы узлов, используемых в Visual SLAM. Файл управления. Анимация при моделировании.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	Язык SIMAN и система моделирования ARENA Моделирование на языке SIMAN. Система имитационного моделирования ARENA. Имитационное моделирование в ARENA. Технология моделирования.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
6-10	Раздел2	5	10	0
6	Система G2 Общие сведения о системе. Инструментальный комплекс G2. Работа с комплексом. Представление знаний. Прямой и обратный вывод. Работа в реальном времени. Представление динамических знаний. Пользовательский интерфейс. Подсистема моделирования. Взаимодействие с внешним окружением. Примеры моделирования в G2.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	Проблемно-ориентированное средство ReThink для моделирования бизнес-процессов Основные понятия бизнес-процесс реинжиниринга (БПР). Характеристики информационных технологий в БПР. Компоненты бизнес-систем. Основные этапы реинжиниринга. Категории ИС поддержки БПР. Обзор системы ReThink.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	Основные положения метода «Ресурсы-Действия-Операции» Ресурсы сложной дискретной системы и события. Идентификация событий в сложной системе. Действия и их формализация. Операции в сложной системе. Интеллектуальное моделирование на основе РДО-метода.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9	Моделирование в среде РДО Основные понятия среды РДО. Состав объектов модели. Использование объектов модели. Программный комплекс RAO-editor.. Базовые конструкции языка РДО. Синтаксис объектов моделей РДО. Примеры моделей РДО.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	Система ИМВИА Основные понятия системы ИМВИА. Особенности архитектуры системы ИМВИА. Подсистема задания параметров моделирования. Пользовательский интерфейс.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Примеры прототипов МАС построенных на базе системы ИМВИА.			
--	---	--	--	--

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Совершенные образовательные технологии предусматривают использование в учебном процессе активных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

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	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1.2	З-ПК-1.2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.2	З, КИ-8, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3	З, КИ-8, КИ-15

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-х 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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Р93 Теория и технология построения интегрированных экспертных систем : Монография, Рыбина Г.В., Москва: Научтехлитиздат, 2008

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

<http://library.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-бальная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность на занятиях, выполнение домашних заданий, контрольных и лабораторных работ, результаты тестирования по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

Итоговый балл за раздел 1 (КИ) формируется следующим образом:

Посещаемость семинарских занятий	не менее 80%	+5 балл
Активность на семинарских занятиях		+5 балла
БДЗ	выполнено 100%	+15 баллов
выполнено не менее 75%	+4 балла	
выполнено менее 75%	0 баллов	

Итоговый балл за раздел 2 (КИ) формируется следующим образом:

Посещаемость семинарских занятий	не менее 80%	+5 балл
Активность на семинарских занятиях		+5 балла
БДЗ	выполнено 100%	+15 баллов
выполнено не менее 75%	+4 балла	
выполнено менее 75%	0 баллов	

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам). Раздел аттестуется, если набрано не менее 75% максимального количества баллов

Самостоятельная работа студента включает:

- Повторение теоретического материала;
- Выполнение БДЗ.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность на занятиях, выполнение домашних заданий, контрольных и лабораторных работ, результаты тестирования по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

Итоговый балл за раздел 1 (КИ) формируется следующим образом:

Посещаемость семинарских занятий	не менее 80%	+5 балл
Активность на семинарских занятиях		+5 балла
БДЗ	выполнено 100%	+15 баллов
выполнено не менее 75%		+4 балла
выполнено менее 75%		0 баллов

Итоговый балл за раздел 2 (КИ) формируется следующим образом:

Посещаемость семинарских занятий	не менее 80%	+5 балл
Активность на семинарских занятиях		+5 балла
БДЗ	выполнено 100%	+15 баллов
выполнено не менее 75%		+4 балла
выполнено менее 75%		0 баллов

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам). Раздел аттестуется, если набрано не менее 75% максимального количества баллов

Самостоятельная работа студента включает:

- Повторение теоретического материала;
- Выполнение БДЗ.

Автор(ы):

Паронджанов Сергей Сергеевич

Демидов Дмитрий Витальевич, к.т.н.