

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра прикладной
математики и компьютерной
безопасности (ПМКБ_ИКИТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра прикладной математики
и компьютерной безопасности
(ПМКБ_ИКИТ)**

наименование кафедры

А.А. Кытманов

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ
(MULTI-AGENT SYSTEMS)**

Дисциплина Б1.О.07 Мультиагентные системы (Multi-Agent Systems)

Направление подготовки /
специальность 01.04.02 Прикладная математика и
информатика, программа 01.04.02.09 Data
Science and Mathematical Modeling 2020г

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика,
программа 01.04.02.09 Data Science and Mathematical Modeling 2020г.

Программу
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Обучение студентов современным методам, моделям и технологиям автоматизированного управления на основе мультиагентных систем

1.2 Задачи изучения дисциплины

- Получение теоретических знаний о принципах мультиагентного моделирования, стратегиях поведения и взаимодействия интеллектуальных агентов.

- Выработка умений организации имитационных экспериментов, обучения имитационных моделей.

- Формирование навыков построения мультиагентных систем с помощью современных систем имитационного моделирования

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-4:Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-4.1:Знать: основные методики и технологии использования ИКТ в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК-4.2:Уметь: решать типовые задачи профессиональной деятельности с использованием ИКТ и с учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК-4.3:Владеть: навыками использования ИКТ в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК-3:Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.
ОПК-3.1:Знать: основные методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики, основные проблемы конкретной предметной области, требующие использования современных научных методов исследования; методы и средства теоретических научных исследований, позволяющие решать конкретные проблемы данной предметной области, методы построения математических моделей типовых профессиональных задач, способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методы математической обработки результатов решения профессиональных задач.
ОПК-3.2:Уметь: составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решения и профессионально интерпретировать смысл полученного результата; применять методы

<p>различных математических дисциплин для составления математических моделей; решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам; анализировать и синтезировать находящуюся в распоряжении информацию и принимать на этой основе адекватные решения; ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; формулировать результаты проведенного исследования в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления.</p>
<p>ОПК-3.3: Владеть: методами построения математических моделей типовых профессиональных задач, способами нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методами математической обработки результатов решения профессиональных задач; пакетами прикладных программ.</p>
<p>ОПК-2: Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.</p>
<p>ОПК-2.1: Знать: основные понятия, методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики, способы и методы проведения натурального эксперимента и его интерпретации, методы верификации математических моделей.</p>
<p>ОПК-2.2: Уметь: применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, грамотно использовать математические модели в научных исследованиях, разрабатывать новые математические методы и алгоритмы интерпретации натурального эксперимента на основе его математической модели.</p>
<p>ОПК-2.3: Владеть: основными методами научных исследований, навыками проведения лабораторного эксперимента, статистической обработки экспериментальных данных, методами и алгоритмами интерпретации натурального эксперимента на основе его математической модели с помощью современных программных комплексов.</p>
<p>ОПК-1: Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики.</p>
<p>ОПК-1.1: Знать: методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики, информационные технологии и основы работы с ними.</p>
<p>ОПК-1.2: Уметь: использовать методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики; использовать информационные технологии при решении задач фундаментальной и прикладной математики.</p>
<p>ОПК-1.3: Владеть: методами аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики, информационными технологиями и основами их использования.</p>
<p>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p>
<p>УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>
<p>УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p>
<p>УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p>

УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Имитационное моделирование

Математическое моделирование

Имитационное моделирование (Simulation Modeling)

Математическое моделирование (Mathematical Modeling)

выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
(Final certification)

Технологическая (проектно-технологическая) практика (Field
Internship II)

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Английский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	3,5 (126)	3,5 (126)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Intelligent agent and multi-agent system concept	10	16	0	60	
2	Intelligent Agent Behavior and Interaction Strategies	8	20	0	66	
Всего		18	36	0	126	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	The concept and types of intelligent agents	2	0	0
2	1	The functional structure of the intellectual agent	2	0	0
3	1	Emotionally Motivated Intelligent Agent	2	0	0
4	1	Parametric description and situational model of agent states	2	0	0
5	1	Structural and parametric model multiagent systemсистемы	2	0	0
6	2	Agent Interaction Negotiation Processes	2	0	0

7	2	Situational agent behavior strategy	2	0	0
8	2	Intelligent decision-making strategies and agent behavior	2	0	0
9	2	Individual and cooperative situational agent strategies	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Functional structure of the simulation system Simplex3	2	0	0
2	1	Object-oriented agent descriptions in Simplex3x3	2	0	0
3	1	Model Libraries and Dialog Interface	2	0	0
4	1	Organization of the experiment	2	0	0
5	1	The procedure for preparing models and conducting an experiment	2	0	0
6	1	Object-oriented modeling of agents with continuous dynamics	2	0	0
7	1	Digital Event Simulation Models	4	0	0
8	2	Mobile components and storage arrays	4	0	0
9	2	Mobile Component Operations System	4	0	0
10	2	QS model with heterogeneous applications	4	0	0
11	2	Agent-based discrete event model of a passenger railway station	4	0	0
12	2	Model Decomposition and Agent Coupling	4	0	0
Всего			36	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Рассе					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ивашкин Ю. А.	Мультиагентное моделирование в имитационной системе Simplex3	Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2016
Л1.2	Девятков В. В.	Creation principals of universal modeling environment for simulation application development	,
Л1.3	Volovikov B.	Modeling of situational strategies with application of neural networks on the example of the industrial enterprise	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для допуска к экзамену по дисциплине студенту необходимо:

- Прослушать теоретический материал курса на лекциях по дисциплине или изучить его самостоятельно по рекомендованным источникам литературы
- Выполнить лабораторные работы и защитить их преподавателю на практических занятиях
- Написать реферат и защитить его преподавателю в ходе устного собеседования.

Экзамен по дисциплине проходит в устной форме по билетам, составленным из вопросов к экзамену.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Имитационная среда Simplex3
-------	-----------------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	электронные информационно-справочные ресурсы научной библиотеки СФУ (http://bik.sfu-kras.ru)
-------	---

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные лаборатории и классы, оснащенные современными компьютерами, объединенными в локальные вычислительные сети с выходом в Интернет, а также периферийным и проекционным оборудованием.