

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.07 Мультиагентные системы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.04.02.08 Анализ данных и математическое моделирование

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

должность, инициалы, фамилия

## 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

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

2. Выработка умений организации имитационных экспериментов, обучения имитационных моделей.

3. 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики.</b>	
ОПК-1.1: Знать: методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики, информационные технологии и основы работы с ними.	Знать методы решения задач прикладной математики с использованием МАС.
ОПК-1.2: Уметь: использовать методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики для решения задач фундаментальной и прикладной математики; использовать информационные технологии при решении задач фундаментальной и прикладной математики.	Уметь использовать методы МАС для решения задач прикладной математики.

ОПК-1.3: Владеть: методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики,	Владеть методами решения задач прикладной математики с помощью МАС.
информационными технологиями и основами их использования.	
<b>ОПК-2: Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.</b>	
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.	Знать основные понятия теории МАС, методы прикладной математики с использованием МАС; методы верификации математических моделей на основе МАС.
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.	Уметь применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач с помощью МАС, грамотно использовать математические модели на основе МАС в научных исследованиях.
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.	Владеть основными методами МАС.
<b>ОПК-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.</b>	

ОПК-3.1: Знать: основные	Владеть навыками использования МАС в
<p>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 математиче-ских моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методы математической обработки результатов решения профессиональных задач.</p>	<p>профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.</p>

<p>ОПК-3.2: Уметь: составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решения и профессионально интерпретировать смысл полученного результата; применять методы 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</p>	<p>Уметь составлять математические модели профессиональных задач с помощью МАС, находить способы их решения и профессионально интерпретировать смысл полученного результата.</p>
<p>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>Владеть методами построения математических моделей типовых профессиональных задач с помощью МАС, способами нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методами математической обработки результатов решения профессиональных задач; пакетами прикладных программ для МАС.</p>
<p><b>ОПК-4: Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</b></p>	

ОПК-4.1: Знать: основные методики и технологии использования ИКТ в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.	Знать основные методики и технологии использования МАС 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.	Уметь решать задачи профессиональной деятельности, требующие использования МАС, с учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК-4.3: Владеть: навыками использования ИКТ в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.	Владеть навыками использования МАС в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</b>	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знать основные типы задач профессиональной деятельности, требующие использования МАС.
УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	Умеет определять пробелы в информации, необходимой для решения профессиональной задачи с помощью МАС.
УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	Умеет работать с источниками информации, необходимых для построения МАС.
УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения профессиональной задачи на основе МАС.

УК-1.5: Использует логико-методологический инструментарий для	Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций МАС в своей предметной
критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.	области.

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.



## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Концепция интеллектуального агента и мультиагентной системы</b>									
	1. Понятие и виды интеллектуальных агентов	2							
	2. Функциональная структура интеллектуального агента	2							
	3. Эмоционально-мотивированный интеллектуальный агент	2							
	4. Параметрическое описание и ситуационная модель состояний агента	2							
	5. Структурно-параметрическая модель мультиагентной системы	2							
	6. Функциональная структура имитационной системы Simplex3			2					
	7. Объектно-ориентированное описание агентов в Simplex3			2					
	8. Библиотеки моделей и диалоговый интерфейс			2					
	9. Организация эксперимента			2					

10. Порядок подготовки моделей и проведения эксперимента			2					
11. Объектно-ориентированное моделирование агентов с непрерывной динамикой поведения			2					
12. Дискретно-событийные имитационные модели			4					
13. Концепция интеллектуального агента и мультиагентной системы							26	
<b>2. Стратегии поведения и взаимодействия интеллектуальных агентов</b>								
1. Переговорные процессы взаимодействия агентов	2							
2. Ситуационная стратегия поведения агентов	2							
3. Интеллектуальные стратегии принятия решений и поведения агентов	2							
4. Индивидуальные и кооперативные ситуационные стратегии агентов	2							
5. Мобильные компоненты и накопительные массивы			4					
6. Система операций с мобильными компонентами			4					
7. Модель СМО с неоднородными заявками			4					
8. Агентно-ориентированная дискретно-событийная модель пассажирской железнодорожной станции			4					
9. Декомпозиция модели и соединение агентов			4					
10. Стратегии поведения и взаимодействия интеллектуальных агентов							28	
Всего	18		36				54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Ивашкин Ю. А. Мультиагентное моделирование в имитационной системе Simplex3(Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний").
2. Павловский Ю. Н., Белотелов Н. В., Бродский Ю. И. Имитационное моделирование: учеб. пособие для вузов по спец. направления подготовки "Прикладная математика и информатика"(Москва: Академия).
3. Латынцев А.А. Мультиагентные системы: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.04.01.10 Интеллектуальные информационные системы](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Имитационная среда Simplex3.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронные информационно-справочные ресурсы научной библиотеки СФУ (<http://bik.sfu-kras.ru>).

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 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.