





- Философия науки.
- Научное знание как сложная развивающаяся система.

4. Аннотация разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);
- учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
УК-1 Категория (группа) универсальных компетенций: системное и критическое мышление	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
УК-6 Категория (группа) универсальных компетенций: Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. УК-6.2 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. УК-6.3 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими

общефессиональными компетенциями:

Код и содержание формируемой компетенции	Содержание формируемой компетенции	Образовательные результаты
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<p>ОПК-1.1  Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2  Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.</p> <p>ОПК-1.3  Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>







В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общепрофессиональными компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<p>ОПК-1.1 Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2 Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.</p> <p>ОПК-1.3 Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>
ОПК-7	Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	<p>ОПК-7.1 Знать: принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p> <p>ОПК-7.2 Уметь: разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p> <p>ОПК-7.3 Иметь навыки: построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p>





	совершенствования на основе самооценки	реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. УК-6.3 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
--	--	---

**АННОТАЦИЯ**  
к рабочей программе дисциплины  
«Системы поддержки принятия решений»

Составитель: Барлиани А.Г., к.н.н., доцент

Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Мультиагентные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная
Курс изучения	1
Количество зачетных единиц	4
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой
Количество часов всего, из них	144
- лекционные	34
- лабораторные	34
- СРО	76
- самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	-

1. Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции, определяющей способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в системах поддержки принятия решений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

*общепрофессиональные компетенции:*

– способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2).

3. Краткое содержание дисциплины:

- Основы теории принятия решений
- Экспертное оценивание и методы принятия решений
- Приемы разработки и выбора управляющих решений в условиях неопределенности и риска
- Прогнозирование и эффективные управленческие решения

4. Аннотация разработана на основании:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 г. № 926 (зарегистрировано в Минюсте России 12 октября 2017 г. № 48535);

– учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общепрофессиональной компетенцией:

Код	Наименование	Код и наименование индикатора достижения
-----	--------------	--





утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);

– учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общепрофессиональной компетенцией:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1 Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации. ОПК-3.2 Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров. ОПК-3.3 Иметь навыки: подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.





**АННОТАЦИЯ**  
к рабочей программе дисциплины  
«Модели информационных процессов и систем»

Составитель: Бугакова Т.Ю., к.т.н., зав. каф.

Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Мультиагентные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная
Курс изучения	1
Количество зачетных единиц	5
Форма промежуточной аттестации	экзамен
Количество часов всего, из них	180
– лекционные	17
– лабораторные	34
– СРО	93
– самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	36

1. Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, обеспечивающих их способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований, фундаментальные основы теории моделирования информационных систем и протекающих в них процессов, методики разработки компьютерных моделей; разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений на основе методов и средств осуществления имитационного моделирования и обработки результатов вычислительных экспериментов в профессиональной деятельности.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

*общепрофессиональные компетенции:*

- способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4);
- способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7).

3. Краткое содержание дисциплины:

- Философские аспекты теории подобия и моделирования.
- Математическое моделирование систем.
- Формализация и алгоритмизация процессов функционирования ИС.
- Получение и интерпретация результатов моделирования.
- Инструментальные средства моделирования ИС.
- Моделирование для принятия решений при управлении объектами.

4. Аннотация разработана на основании:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденно приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);







		проектов в команде.
--	--	---------------------







– учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общепрофессиональными компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ОПК-1	способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<p>ОПК-1.1 Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2 Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.</p> <p>ОПК-1.3 Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>
ОПК-7	способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	<p>ОПК-7.1 Знать: принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p> <p>ОПК-7.2 Уметь: разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p> <p>ОПК-7.3 Иметь навыки: построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p>







В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями.

Профессиональные компетенции ПКр, рекомендуемые Федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по УГСН согласно Примерной основной образовательной программе 09.04.02 Информационные системы и технологии:

ПКр-1:

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Задача профессиональной деятельности: Разработка и исследование моделей объектов, методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования, подготовка и составление обзоров, отчетов и научных публикаций.

Объект или область знания: информационные системы и технологии.

ПКр-16:

Тип задач профессиональной деятельности: проектный.

Задача профессиональной деятельности: планирование проектных работ, мониторинг исполнения проектов; Сдача проекта, учет мнений и замечаний заказчика.

Объект или область знания: проекты в области информационных технологий.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКр-1	Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации	ПКр-1.1 Знать: существующие модели агентов, описывающие их индивидуальные характеристики состояния и поведения. ПКр-1.2 Уметь: уточнять модели программного описания моделей интеллектуальных агентов и мультиагентных систем. ПКр-1.3 Владеть: описанием динамики временного поведения агента с помощью алгебраических и дифференциальных уравнений или последовательности событий.
ПКр-16	Способен вести сдачу проекта, собирать и анализировать мнения и замечания заказчика по выполнению проекта и предлагать соответствующие решения	ПКр-16.1 Знать: фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний при моделировании больших систем в МАС. Уметь: вести сдачу проекта, собирать и анализировать мнения и замечания заказчика по выполнению проекта и предлагать соответствующие решения на основе больших систем. Владеть: навыками освоения больших объемов информации, представленной в традиционной и электронной форме.

АННОТАЦИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
«Методы и средства анализа случайных процессов в мультиагентных системах»

Составитель: Барлиани А.Г., к.т.н., доцент

Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Мультиагентные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная
Курс изучения	2
Количество зачетных единиц	4
Форма промежуточной аттестации	зачет
Количество часов всего, из них	144
- лекционные	17
- практические	17
- СРО	110
- самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	-

1. Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся профессиональной компетенции, определяющей способность создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта с помощью методов и средств анализа случайных процессов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

*профессиональные компетенции:*

– способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта (ПКр-15).

3. Краткое содержание дисциплины:

- Математическое описание случайных процессов
- Дискретные модели случайных процессов
- Марковские случайные процессы

4. Аннотация разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);
- учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями.

Профессиональные компетенции ПКр, рекомендуемые Федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по УГСН согласно Примерной основной образовательной программе 09.04.02 Информационные системы и технологии:

ПКр-15:

Тип задач профессиональной деятельности: проектный.

Задача профессиональной деятельности: планирование проектных работ, мониторинг исполнения проектов; Сдача проекта, учет мнений и замечаний заказчика.

Объект или область знания: проекты в области информационных технологий.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКр-15	Способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта	<p>ПКр-15.1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– принципы создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li><li>– принципы создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li><li>– причины появления и основные направления развития теории агентов и МАС как стратегической области информатики и искусственного интеллекта;</li><li>– общие принципы построения, основные свойства и архитектуры автономных агентов;</li><li>– методологию, методы и модели формирования МАС;</li><li>– режимы и модели взаимодействия интеллектуальных агентов, коммуникации, кооперации агентов;</li><li>– общую концепцию интеллектуального агента и мультиагентной системы;</li><li>– стратегии поведения и взаимодействия интеллектуальных агентов;</li><li>– программные средства имитационного моделирования;</li><li>– агентов и мультиагентных систем.</li></ul> <p>ПКр-15.2</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li><li>– создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li><li>– осуществлять синтез искусственных агентов различных классов и выбор эффективных архитектур МАС для конкретных задач;</li><li>– выстраивать интеллектуальные стратегии принятия решения и поведения агентов.</li></ul> <p>ПКр-15.3</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– навыками формализованного описания и проектирования МАС;</li> <li>– выбора агентов для МАС и определения формы их взаимодействия для осуществления конкретных задач;</li> <li>– моделирования поведения и действий агентов;</li> <li>– навыками выполнения имитационного моделирования динамических систем различной физической и социальной природы.</li> </ul>
--	--	--

**АННОТАЦИЯ**  
к рабочей программе дисциплины  
«Мультиагентные системы для управления ресурсами»

Составитель: Барлиани А.Г., к.т.н., доцент

Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Мультиагентные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная
Курс изучения	1
Количество зачетных единиц	4
Форма промежуточной аттестации	экзамен
Количество часов всего, из них	144
- лекционные	17
- лабораторные	34
- СРО	57
- самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	36

1. Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся профессиональной компетенции, определяющей способность создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта в области использования мультиагентных систем для управления ресурсами.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

*профессиональные компетенции:*

– способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта (ПКр-15).

3. Краткое содержание дисциплины:

– Основы теории агентов и многоагентных систем

– Виды архитектур и программирование многоагентных систем

– Оптимизационные задачи, решаемые внутри агентских структур

– Модели оптимального распределения различных ресурсов, применяемые внутри агентских структур

– Модели управления запасами ресурсов

4. Аннотация разработана на основании:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);

– учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями.

Профессиональные компетенции ПКр, рекомендуемые Федеральным учебно-

методическим объединением в системе высшего образования по УГСН согласно Примерной основной образовательной программе 09.04.02 Информационные системы и технологии:

ПКр-15:

Тип задач профессиональной деятельности: проектный.

Задача профессиональной деятельности: планирование проектных работ, мониторинг исполнения проектов; Сдача проекта, учет мнений и замечаний заказчика.

Объект или область знания: проекты в области информационных технологий.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКр-15	Способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта	<p>ПКр-15.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– принципы создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– причины появления и основные направления развития теории агентов и МАС как стратегической области информатики и искусственного интеллекта;</li> <li>– общие принципы построения, основные свойства и архитектуры автономных агентов;</li> <li>– методологию, методы и модели формирования МАС;</li> <li>– режимы и модели взаимодействия интеллектуальных агентов, коммуникации, кооперации агентов;</li> <li>– общую концепцию интеллектуального агента и мультиагентной системы;</li> <li>– стратегии поведения и взаимодействия интеллектуальных агентов;</li> <li>– программные средства имитационного моделирования;</li> <li>– агентов и мультиагентных систем.</li> </ul> <p>ПКр-15.2 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– осуществлять синтез искусственных агентов различных классов и выбор эффективных архитектур МАС для конкретных задач;</li> <li>– выстраивать интеллектуальные стратегии принятия решения и поведения агентов.</li> </ul>

		<p>ПКр-15.3 Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– навыками создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– навыками формализованного описания и проектирования МАС;</li> <li>– выбора агентов для МАС и определения формы их взаимодействия для осуществления конкретных задач;</li> <li>– моделирования поведения и действий агентов;</li> <li>– навыками выполнения имитационного моделирования динамических систем различной физической и социальной природы.</li> </ul>
--	--	--

**АННОТАЦИЯ**  
к рабочей программе дисциплины  
«Программные средства моделирования мультиагентных систем»

Составитель: Бугакова Т.Ю., к.т.н., доцент

Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Мультиагентные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная
Курс изучения	2
Количество зачетных единиц	5
Форма промежуточной аттестации	экзамен
Количество часов всего, из них	180
- лекционные	17
- лабораторные	34
- СРО	93
- самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	36

1. Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся профессиональных компетенций, определяющих способность разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

*профессиональные компетенции:*

- способен составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур (ПКр-17);
- способен разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению, отслеживать системность и качество работы программистов (ПКр-18).

3. Краткое содержание дисциплины:

- Классификация агентных платформ
- Программные платформы для моделирования мультиагентных систем
- Программная платформа NetLogo
- Программная платформа AnyLogic
- Многопоточное программирование как средство реализации мультиагентной технологии

4. Аннотация разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);
- учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями.

Профессиональные компетенции ПКр, рекомендуемые Федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по УГСН согласно Примерной основной образовательной программе 09.04.02 Информационные системы и технологии:

ПКр-17, ПКр-18:

Тип задач профессиональной деятельности: проектный.

Задача профессиональной деятельности: Ведение аналитической и исследовательской работы; Разработка требований к программным продуктам и соответствующему программному обеспечению, отслеживание качества и системности работы.

Объект или область знания: проекты в области информационных технологий.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКр-17	Способен составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур	<p>ПКр-17.1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– существующие модели агентов, описывающие их индивидуальные характеристики состояния и поведения;</li> <li>– фундаментальные понятия и теории в области мультиагентных систем;</li> <li>– основные спецификации программных средств моделирования мультиагентных систем.</li> </ul> <p>ПКр-17.2</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур и уточнять модели программного описания моделей интеллектуальных агентов и мультиагентных систем;</li> <li>– выбирать программные средства для реализации модели мультиагентной системы;</li> <li>– применять технологии использования программных средств для создания и исследования моделей мультиагентных систем.</li> </ul> <p>ПКр-17.3</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описанием динамики временного поведения агента с помощью алгебраических и дифференциальных уравнений или последовательности событий;</li> <li>– навыками моделирования мультиагентных систем различной физической природы (производственно-технологической, социальной, маркетинговой, биологической и т.п.) с использованием современных программных средств.</li> </ul>
ПКр-18	Способен разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению,	<p>ПКр-18.1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний при моделировании больших систем в МАС;</li> <li>– принципы и этапы работы над проектом, методы управления качеством.</li> </ul>

	отслеживать системность и качество работы программистов	<p>ПКр-18.2</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению в области больших систем;</li><li>– разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению, отслеживать системность и качество работы программистов.</li></ul> <p>ПКр-18.3</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками освоения больших объемов информации, представленной в традиционной и электронной форме;</li><li>– навыками верификации программных продуктов.</li></ul>
--	---	--

**АННОТАЦИЯ**  
к рабочей программе дисциплины  
«Аппаратно-программные средства проектирования мультиагентных систем»

Составитель: Басаргин А.А., к.т.н., доцент

Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Мультиагентные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная
Курс изучения	2
Количество зачетных единиц	5
Форма промежуточной аттестации	экзамен
Количество часов всего, из них	180
- лекционные	17
- лабораторные	34
- СРО	93
- самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	36

1. Цель освоения дисциплины:

изучение теоретических и практических основ и методических средств, которые позволят упростить и ускорить разработку мультиагентной системы, развитию интеллекта отдельных агентов, связи и взаимодействию между агентами во время работы, а также возможности взаимодействия агентов с другими системными компонентами.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

*профессиональные компетенции:*

– способен составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур (ПКр-17);

– способен разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению, отслеживать системность и качество работы программистов (ПКр-18).

3. Краткое содержание дисциплины:

– Онтологии. Deskриптивные логики. Коллективное поведение агентов.

– Методы, языки и средства коммуникации агентов. Методы и программные средства поддержки мобильности агентов (миграции агентов по сети).

– Программные средства имитационного моделирования агентов и мультиагентных систем

– Моделирование очередей и активных систем массового обслуживания

– Конфликты в многоагентных системах. Основные типы конфликтов. Механизмы разрешения конфликтов.

4. Аннотация разработана на основании:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);

– учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями.

Профессиональные компетенции ПКр, рекомендуемые Федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по УГСН согласно Примерной основной образовательной программе 09.04.02 Информационные системы и технологии:

ПКр-17, ПКр-18:

Тип задач профессиональной деятельности: проектный.

Задача профессиональной деятельности: Ведение аналитической и исследовательской работы; Разработка требований к программным продуктам и соответствующему программному обеспечению, отслеживание качества и системности работы.

Объект или область знания: проекты в области информационных технологий.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКр-17	Способен составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур	<p>ПКр-17.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– существующие модели агентов, описывающие их индивидуальные характеристики состояния и поведения;</li><li>– фундаментальные понятия и теории в области мультиагентных систем;</li><li>– основные спецификации программных средств моделирования мультиагентных систем.</li></ul> <p>ПКр-17.2 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур и уточнять модели программного описания моделей интеллектуальных агентов и мультиагентных систем;</li><li>– выбирать программные средства для реализации модели мультиагентной системы;</li><li>– применять технологии использования программных средств для создания и исследования моделей мультиагентных систем.</li></ul> <p>ПКр-17.3 Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– описанием динамики временного поведения агента с помощью алгебраических и дифференциальных уравнений или последовательности событий;</li><li>– навыками моделирования мультиагентных систем различной физической природы (производственно-технологической, социальной, маркетинговой, биологической и т.п.) с использованием современных программных средств.</li></ul>
ПКр-18	Способен разрабатывать требования к программным продуктам и программному	<p>ПКр-18.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний при моделировании больших систем в МАС;</li><li>– принципы и этапы работы над проектом, методы</li></ul>

	обеспечению, отслеживать системность и качество работы программистов	управления качеством. ПКр-18.2 Уметь: – разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению в области больших систем; – разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению, отслеживать системность и качество работы программистов. ПКр-18.3 Владеть: – навыками освоения больших объемов информации, представленной в традиционной и электронной форме; – навыками верификации программных продуктов.
--	--	--

АННОТАЦИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
«Теоретические основы мультиагентного подхода»

Составитель: Бугакова Т.Ю., к.т.н., зав. каф.

Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Мультиагентные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная
Курс изучения	1
Количество зачетных единиц	4
Форма промежуточной аттестации	зачет
Количество часов всего, из них	144
- лекционные	17
- лабораторные	-
- СРО	127
- самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	-

1. Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся профессиональной компетенции, определяющей их способность создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта в области теории мультиагентного подхода к решению задач проектирования и управления в мультиагентных системах (МАС).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

*профессиональные компетенции:*

– способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта (ПКр-15).

3. Краткое содержание дисциплины:

- Введение в мультиагентные системы
- Архитектура мультиагентных систем
- Проектирование мультиагентных систем

4. Аннотация разработана на основании:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);

– учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями.

Профессиональные компетенции ПКр, рекомендуемые Федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по УГСН согласно Примерной основной образовательной программе 09.04.02 Информационные системы и технологии:

ПКр-15:

Тип задач профессиональной деятельности: проектный.

Задача профессиональной деятельности: планирование проектных работ, мониторинг исполнения проектов; Сдача проекта, учет мнений и замечаний заказчика.

Объект или область знания: проекты в области информационных технологий.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКр-15	Способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта	<p>ПКр-15.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– принципы создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– причины появления и основные направления развития теории агентов и МАС как стратегической области информатики и искусственного интеллекта;</li> <li>– общие принципы построения, основные свойства и архитектуры автономных агентов;</li> <li>– методологию, методы и модели формирования МАС;</li> <li>– режимы и модели взаимодействия интеллектуальных агентов, коммуникации, кооперации агентов;</li> <li>– общую концепцию интеллектуального агента и мультиагентной системы;</li> <li>– стратегии поведения и взаимодействия интеллектуальных агентов;</li> <li>– программные средства имитационного моделирования;</li> <li>– агентов и мультиагентных систем.</li> </ul> <p>ПКр-15.2 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li> <li>– осуществлять синтез искусственных агентов различных классов и выбор эффективных архитектур МАС для конкретных задач;</li> <li>– выстраивать интеллектуальные стратегии принятия решения и поведения агентов.</li> </ul> <p>ПКр-15.3 Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения</li> </ul>



**АННОТАЦИЯ**  
к рабочей программе дисциплины  
«Основы теории мультиагентных систем»

Составитель: Бугакова Т.Ю., к.т.н., зав. каф.

Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Мультиагентные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная
Курс изучения	1
Количество зачетных единиц	4
Форма промежуточной аттестации	зачет
Количество часов всего, из них	144
- лекционные	17
- лабораторные	-
- СРО	127
- самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	-

1. Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся профессиональной компетенции, определяющей их способность создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта в области теории мультиагентных систем (МАС) и технологий.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

*профессиональные компетенции:*

– способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта (ПКр-15).

3. Краткое содержание дисциплины:

- Общая концепция интеллектуального агента и мультиагентной системы
- Стратегии поведения и взаимодействия интеллектуальных агентов
- Программные средства имитационного моделирования агентов и мультиагентных систем

4. Аннотация разработана на основании:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);

– учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями.

Профессиональные компетенции ПКр, рекомендуемые Федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по УГСН согласно Примерной основной образовательной программе 09.04.02 Информационные системы и технологии:

ПКр-15:

Тип задач профессиональной деятельности: проектный.

Задача профессиональной деятельности: планирование проектных работ, мониторинг исполнения проектов; Сдача проекта, учет мнений и замечаний заказчика.

Объект или область знания: проекты в области информационных технологий.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКр-15	Способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта	<p>ПКр-15.1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– принципы создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li><li>– принципы создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li><li>– причины появления и основные направления развития теории агентов и МАС как стратегической области информатики и искусственного интеллекта;</li><li>– общие принципы построения, основные свойства и архитектуры автономных агентов;</li><li>– методологию, методы и модели формирования МАС;</li><li>– режимы и модели взаимодействия интеллектуальных агентов, коммуникации, кооперации агентов;</li><li>– общую концепцию интеллектуального агента и мультиагентной системы;</li><li>– стратегии поведения и взаимодействия интеллектуальных агентов;</li><li>– программные средства имитационного моделирования;</li><li>– агентов и мультиагентных систем.</li></ul> <p>ПКр-15.2</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li><li>– создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li><li>– осуществлять синтез искусственных агентов различных классов и выбор эффективных архитектур МАС для конкретных задач;</li><li>– выстраивать интеллектуальные стратегии принятия решения и поведения агентов.</li></ul> <p>ПКр-15.3</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения</li></ul>

		<p>проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками создания текущих и перспективных проектов в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта;</li><li>– навыками формализованного описания и проектирования МАС;</li><li>– выбора агентов для МАС и определения формы их взаимодействия для осуществления конкретных задач;</li><li>– моделирования поведения и действий агентов;</li><li>– навыками выполнения имитационного моделирования динамических систем различной физической и социальной природы.</li></ul>
--	--	--

**АННОТАЦИЯ**  
к рабочей программе дисциплины  
«Мультиагентные технологии и самоорганизация сетей»

Составитель: Бугакова Т.Ю., к.т.н., зав. каф.

Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Мультиагентные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная
Курс изучения	2
Количество зачетных единиц	3
Форма промежуточной аттестации	зачет
Количество часов всего, из них	108
- лекционные	17
- лабораторные	17
- СРО	74
- самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	-

1. Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся профессиональной компетенций, обеспечивающей способность разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации, а также знать теоретические основы проектирования и имитационного моделирования глобальных телекоммуникационных систем (ТКС) нового поколения и средств их интеграции.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

*профессиональные компетенции:*

– способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации (ПКр-1).

3. Краткое содержание дисциплины:

- Проблемы сетевого управления и интеллектуального анализа информационных потоков
- Архитектура мультиагентных ТКС и GRID–сетей
- Методы маршрутизации и адаптации сетевого управления информационными потоками
- Особенности мультиагентного управления потоками данных в ТКС
- Многопоточная маршрутизация в мультиагентных ТКС
- Классификация GRID-сетей и базовые фрактальные архитектуры

4. Аннотация разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);
- учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями.

Профессиональные компетенции ПКр, рекомендуемые Федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по УГСН согласно Примерной основной образовательной программе 09.04.02 Информационные системы и технологии:

ПКр-1:

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Задача профессиональной деятельности: Разработка и исследование моделей объектов, методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования, подготовка и составление обзоров, отчетов и научных публикаций.

Объект или область знания: информационные системы и технологии.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКр-1	Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.	<p>ПКр-1.1 Знать: существующие модели агентов, описывающие их индивидуальные характеристики состояния и поведения.</p> <p>ПКр-1.2 Уметь: уточнять модели программного описания моделей интеллектуальных агентов и мультиагентных систем.</p> <p>ПКр-1.3 Владеть: описанием динамики временного поведения агента с помощью алгебраических и дифференциальных уравнений или последовательности событий.</p>

АННОТАЦИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
«Обучающие мультиагентные системы»

Составитель: Кацко С.Ю., к.т.н., доцент

Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Мультиагентные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная
Курс изучения	1
Количество зачетных единиц	2
Форма промежуточной аттестации	зачет
Количество часов всего, из них	72
- лекционные	17
- лабораторные	17
- СРО	38
- самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	-

1. Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся профессиональных компетенций, определяющих способность составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур в области мультиагентных обучающих систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

*профессиональные компетенции*

– способен составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур (ПКр-17).

3. Краткое содержание дисциплины:

- Обучающие мультиагентные системы
- Технология агентного программирования
- Разработка программной архитектуры

4. Аннотация разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917 (зарегистрировано в Минюсте РФ 16 октября 2017 г. № 48550);
- учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Мультиагентные системы и технологии»), одобренного Ученым советом СГУГиТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями.

Профессиональные компетенции ПКр, рекомендуемые Федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по УГСН согласно Примерной основной образовательной программе 09.04.02 Информационные системы и технологии:

ПКр-17:

Тип задач профессиональной деятельности: проектный.

Задача профессиональной деятельности: Ведение аналитической и исследовательской работы; Разработка требований к программным продуктам и соответствующему программному обеспечению, отслеживание качества и системности работы.

Объект или область знания: проекты в области информационных технологий.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКр-17	Способен составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур	<p>ПКр-17.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– существующие модели агентов, описывающие их индивидуальные характеристики состояния и поведения;</li> <li>– фундаментальные понятия и теории в области мультиагентных систем;</li> <li>– основные спецификации программных средств моделирования мультиагентных систем.</li> </ul> <p>ПКр-17.2 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур и уточнять модели программного описания моделей интеллектуальных агентов и мультиагентных систем;</li> <li>– выбирать программные средства для реализации модели мультиагентной системы;</li> <li>– применять технологии использования программных средств для создания и исследования моделей мультиагентных систем.</li> </ul> <p>ПКр-17.3 Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описанием динамики временного поведения агента с помощью алгебраических и дифференциальных уравнений или последовательности событий;</li> <li>– навыками моделирования мультиагентных систем различной физической природы (производственно-технологической, социальной, маркетинговой, биологической и т.п.) с использованием современных программных средств.</li> </ul>