

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

Приложение 4  
к ОПОП ВО 01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА,  
профиль "Математические методы в искусственном интеллекте  
и анализе данных"

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Интеллектуальные автономные и мультиагентные  
системы**

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 3

аудиторные занятия

34

курсовая работа 3

самостоятельная работа

146

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	9	9	9	9
Лабораторные	25	25	25	25
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	146	146	146	146
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Кожаринов Александр Сергеевич*

Рабочая программа

**Интеллектуальные автономные и мультиагентные системы**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.04.04 Прикладная математика, 01.04.04-МПИМ-24-1.plx Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5- 23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.04.04 Прикладная математика, Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 20.06.2023 г., №11

Руководитель подразделения к.ф.н. Ефимов А.Р.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Настоящая программа учебной дисциплины «Интеллектуальные автономные и мультиагентные системы» ориентирована на подготовку магистров по направлениям подготовки 01.04.04 Прикладная математика (профиль "Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных") и удовлетворяет требованиям основных образовательных программ магистратуры.
1.2	Основная цель преподавания учебной дисциплины «Интеллектуальные автономные и мультиагентные системы» по магистерским программам указанных направлений – подготовить учащихся к решению задач, связанных с комплексным использованием технологий агентных систем и искусственного интеллекта в следующих направлениях своей будущей профессиональной деятельности: - научно-исследовательская, - производственно-технологическая деятельность.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.В
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Алгоритмизация и программирование
2.1.2	Искусственный интеллект в задачах распознавания образов
2.1.3	Методы анализа и обработки естественного языка
2.1.4	Методы машинного обучения
2.1.5	Научно-исследовательская практика
2.1.6	Педагогическая практика
2.1.7	Производственная практика
2.1.8	Современные интеллектуальные сетевые сервисы
2.1.9	Введение в искусственные нейронные сети
2.1.10	Квантовые вычисления
2.1.11	Когнитивный подход в разработке алгоритмов и моделей систем искусственного интеллекта
2.1.12	Правовые аспекты использования искусственного интеллекта
2.1.13	Системы хранения и обработки данных
2.1.14	Современные инструментальные средства разработки ПО для искусственного интеллекта
2.1.15	Современные технологии защиты информации
2.1.16	Спецглавы математики
2.1.17	Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Методы искусственного интеллекта в робототехнических системах
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Философия, методология и современные тренды искусственного интеллекта как науки

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
<b>ОПК-1: Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики, на основе знаний фундаментальных наук, в междисциплинарных областях</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-31 Основные положения и области применения теории конечных (дискретных) автоматов	
ОПК-1-32 Основные положения, понятия, парадигмы и инструментальные средства имитационного моделирования	
<b>ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-3-31 Основные общие положения, принципы и подходы применяемые при создании интеллектуальных мультиагентных систем	

<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Знать:</b>
УК-3-31 Основные классы задач, современные перспективные направления и особенности применения интеллектуальных мультиагентных систем
УК-3-32 Основную терминологию и понятия, используемые в агентных технологиях в целом и в технологиях интеллектуальных агентов в частности
УК-3-33 Основные положения, понятия и принципы и подходы управления проектами
<b>ПК-3: Способен обеспечивать организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования в рамках выполнения работ и управлению работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС.</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 Обеспечивать кодирование на языках программирования общего назначения (C++, Java, Python и др.) в рамках выполнения работ по созданию агентных и автономных интеллектуальных систем
<b>ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-3-У2 Организовывать взаимодействие имитационных моделей, созданных в системе имитационного моделирования AnyLogic, не менее чем с двумя интеллектуальными интернет-сервисами, представленными в сети Интернет (например, Microsoft Azure, ChatGPT, GigaChat и т.п.)
<b>ПК-2: Способен использовать и развивать методы искусственного интеллекта для решения трудно-формализуемых задач;</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Выявлять возможности, сильные и слабые стороны методов искусственного интеллекта, планируемых для использования при решении трудно-формализуемых задач
<b>ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-3-У1 Осуществлять эффективное управление разработкой программных средств на основе агентного подхода и проектов, связанных с использованием технологий моделирования интеллектуальных агентов
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Уметь:</b>
УК-3-У1 Использовать методы и технологии информационного поиска, сбора и первичной обработки научно-технической информации
<b>ПК-3: Способен обеспечивать организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования в рамках выполнения работ и управлению работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС.</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В2 Разрабатывать рабочие прототипы автономных систем на базе имитационного моделирования модели и агентного подхода в типовых системах имитационного моделирования
ПК-3-В1 Разрабатывать имитационные модели на базе агентного подхода в типовых системах имитационного моделирования
<b>ПК-2: Способен использовать и развивать методы искусственного интеллекта для решения трудно-формализуемых задач;</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Владеть навыками использования традиционных методов искусственного интеллекта при решении трудно-формализуемых задач в сочетаниями с технологиями мультиагентных и автономных систем
<b>ОПК-1: Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики, на основе знаний фундаментальных наук, в междисциплинарных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Владеть системным подходом для проектирования и разработки анализом интеллектуальных мультиагентных систем

**ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии**

**Владеть:**

ОПК-3-В1 Владеть навыками разработки имитационных моделей и автономных систем на базе агентного подхода в системах имитационного моделирования (AnyLogic и аналоги)

**УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели**

**Владеть:**

УК-3-В1 Владеть системным анализом научно-технической информации и результатов получаемых с использованием интеллектуальных мультиагентных систем

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Введение в интеллектуальные мультиагентные системы</b>							
1.1	Основные понятия, характерные черты, исторический аспект и современные тренды ИМС /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 УК-3-31 УК-3-32 ОПК-3-31	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1,Р6
	<b>Раздел 2. Основной математический аппарат, используемый в технологиях ИМС</b>							
2.1	Применение имитационного моделирования в технологиях ИМС /Лек/	3	2	ОПК-1-32 ОПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-32 ОПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э5		КМ1	Р2,Р7
2.2	Применение отдельных разделов прикладной математики в технологиях ИМС /Лек/	3	1	ОПК-1-31 УК-3-31 УК-3-32 ОПК-3-31	Л1.2 Л1.4Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6		КМ1	Р3,Р8
	<b>Раздел 3. Искусственного интеллект в мультиагентных</b>							
3.1	Технологии экспертных систем в мультиагентных системах /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 УК-3-31 УК-3-32 ОПК-3-31	Л1.3 Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э7		КМ1	Р4,Р9
3.2	Применение отдельных ИИ- направлений в технологиях ИМС: роевой интеллект, машинное обучение, игровое поведение и др. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 УК-3-31 УК-3-32 ОПК-3-31	Л1.4 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р5,Р10
	<b>Раздел 4. Лабораторные работы</b>							
4.1	Лабораторная работа №1 /Лаб/	3	4	ОПК-1-32 ОПК-1-В1 ОПК-3-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э5		КМ2	Р1

4.2	Лабораторная работа №2 /Лаб/	3	5	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-3-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6		КМ2	Р2
4.3	Лабораторная работа №3 /Лаб/	3	5	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-3-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э7		КМ2	Р3
4.4	Лабораторная работа №4 /Лаб/	3	5	ОПК-1-В1 ОПК-3-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	Р4
4.5	Лабораторная работа №5 /Лаб/	3	5	ОПК-1-В1 ОПК-3-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э5		КМ2	Р5
4.6	Контрольная работа /Лаб/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л3.1 Э1	Проводиться на последнем часу, отведенных под лабораторные работы	КМ1	Р12
	<b>Раздел 5. Самостоятельная работа</b>							
5.1	Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным работам /Ср/	3	7	ОПК-1-32 ОПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31	Л1.3 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		КМ2	Р12
5.2	Самостоятельная подготовка к контрольной работе /Ср/	3	5	ОПК-1-31 ОПК-1-32 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		КМ1	Р12
5.3	Домашнее задание №1 /Ср/	3	14	ОПК-1-32 ОПК-1-В1 ОПК-3-У1 УК-3-33 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6		КМ3	Р6

5.4	Домашнее задание №2 /Ср/	3	14	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-3-У1 УК-3-33 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э7		КМ3	Р7
5.5	Домашнее задание №3 /Ср/	3	14	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-3-У1 УК-3-33 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.4 Л1.6 Л1.8Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ3	Р8
5.6	Домашнее задание №4 /Ср/	3	14	ОПК-1-В1 ОПК-3-У1 УК-3-33 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э5		КМ3	Р9
5.7	Домашнее задание №5 /Ср/	3	14	ОПК-1-В1 ОПК-3-У1 УК-3-33 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-2-У1 ОПК-3-В1	Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6		КМ3	Р10
5.8	Курсовая работа /Ср/	3	64	ПК-3-У1 ПК-2-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-2-У1 УК-3-В1 УК-3-У1 ОПК-3-У1 ОПК-1-В1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		КМ4	Р11

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-3-31;УК-3-31;УК-3-32;УК-3-33	<p>Программой учебной дисциплины предусматривается контрольная работа на предмет оценки уровня полученных знаний основного содержания материала лекций.</p> <p>Примеры вопросов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные проблемы искусственного интеллекта в настоящее время</li> <li>• Связи искусственного интеллекта с другими научными направлениями</li> <li>- Основные понятия, классификация и особенности ИА и МАС</li> <li>- Архитектуры и формальные модели интеллектуальных агентов</li> <li>- Модели коммуникация и координация агентов в МАС</li> <li>- Методологии разработки ИА и МАС</li> <li>- Парадигмы имитационного моделирование интеллектуальных агентов и МАС</li> <li>• Основные понятия искусственного интеллекта: эвристика и плохоформализуемые задачи</li> <li>• Интеллектуальные системы: определение,</li> </ul>

			<p>классификация, основные классы решаемых задач</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы, основанные на знаниях: основные характеристики; области применения</li> <li>• Концепции «знания» и «данные» в искусственном интеллекте: определения и основные положения проблематики представления знаний в интеллектуальных системах</li> <li>• Концепции «знания» и «данные» в контексте интеллектуальных систем: определения «знания» и «данных», способы и особенности классификации видов и форм знаний (типизация)</li> <li>• Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение «знания»; основные имманентные свойства знаний; основные качества (свойства) знаний, отличающие их от данных (перечень и краткая характеристика).</li> <li>• Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение «знания»; свойства шкалирования и семантической метрики знаний</li> <li>• Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение «знания»; свойство активности и НЕ-факторы знаний</li> <li>• Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение «знания»; проблематика извлечения знаний</li> <li>• Классификация систем, основанных на знаниях</li> <li>• Экспертные системы: определение экспертной системы; предпосылки появления экспертных систем; основные используемые понятия.</li> <li>• Экспертные системы: определение экспертной системы; основные условия необходимости разработки и внедрения; базовые функции.</li> <li>• Экспертные системы: определение экспертной системы; способы классификации ЭС (по видам архитектур, по отношению ко времени, по стадиям развития)</li> <li>• Статические и динамические экспертные системы</li> <li>• Модели представления знаний: определение процесса и модели представления знаний; основные положения проблематики представления знаний.</li> <li>• Модели представления знаний: уровни представления знаний; составляющие модели проблемной области в СОЗ; классификация моделей представления знаний</li> <li>• Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; понятие продукционного правила (продукции); математическое (формализованное) описание продукционного правила (краткая характеристика основных структурных элементов).</li> <li>• Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; особенности организации вывода на знаниях продукционной модели (процесс сопоставления с образцом)</li> <li>• Основные достоинства и недостатки модели продукционных правил при представлении знаний в мультиагентных системах</li> <li>• Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; способы организации цепочек рассуждения (выводов) в продукционных системах; краткая характеристика прямого и обратного вывода в продукционных системах</li> <li>• Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; процедура прямого вывода в продукционной системе; пример прямого вывода</li> <li>• Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; процедура обратного вывода в продукционной системе; пример обратного вывода</li> <li>• Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; основные стратегии разрешения конфликтов в продукционных системах</li> <li>• Модель фреймов для представления знаний: определение и общие сведения; предпосылки и истоки фреймовой модели; представление стереотипных ситуаций.</li> <li>• Понятие сети фреймов: определение и общие сведения</li> <li>• Основные достоинства и недостатки модели фреймов при представлении знаний в мультиагентных системах</li> </ul>
--	--	--	---



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модель семантической сети для представления знаний: определение и общие сведения; исторические аспекты создания семантических сетей</li> <li>• Модель семантической сети для представления знаний: виды памяти и их связь с представлением знаний</li> <li>• Модель семантической сети для представления знаний: основные качества памяти, влияющие на эффективность семантических моделей</li> <li>• Модель семантической сети для представления знаний: формализованное описание семантической сети; классификация семантических сетей по типу связей</li> <li>• Модель семантической сети для представления знаний: способы классификации семантических сетей (по типу связей, по количеству типов отношений, по числу связываемых объектов)</li> <li>• Модель семантической сети для представления знаний: основные типы используемых отношений, свойства и примеры</li> <li>• Основные достоинства и недостатки модели семантической сети для представления знаний при использовании в мультиагентных системах</li> </ul> <p>Контрольная работа может проводиться в форме теста в LMS CANVAS во время последнего часа, отведенного на лабораторные работы.</p>
КМ2	Прием лабораторных работ	ОПК-1-32;ОПК-1-В1;УК-3-33;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-2-В1;ОПК-3-У2;ПК-3-В1	<p>Базовый список вопросов, используемых при приеме лабораторных работ.</p> <p>В чем состоит основная цель выполненной лабораторной работы?          Что представляет собой основной результат выполненной лабораторной работы?          Какие средства информационных технологий применялись при выполнении лабораторной работы?          С какими направлениями искусственного интеллекта связано выполнение лабораторной работы?          Какие подходы имитационного моделирования использовались при выполнении лабораторной работы?          Что вызвало наибольшие трудности и сложности при выполнении лабораторной работы?          Какие информационные источники (книги, публикации в специализированных изданиях и т.п.) были изучены при выполнении лабораторной работы?          Какие информационные ресурсы в сети Интернет были использованы при выполнении лабораторной работы?          Оказывалась ли помощь третьими лицами при выполнении лабораторной работы?          Какими новыми умениями и навыками овладел учащийся при выполнении лабораторной работы?</p>

КМ3	Прием домашних заданий	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-В1;ОПК-3-У1;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-2-В1;ОПК-3-У2;ПК-3-В1	<p>Базовый список вопросов, используемых при приеме лабораторных работ.</p> <p>В чем состоит основная цель выполненного домашнего задания?</p> <p>Что представляет собой основной результат выполненного домашнего задания?</p> <p>Какие средства информационных технологий применялись при выполнении домашнего задания?</p> <p>С какими направлениями искусственного интеллекта связано выполнение домашнего задания?</p> <p>Какие подходы имитационного моделирования использовались при выполнении домашнего задания?</p> <p>Что вызвало наибольшие трудности и сложности при выполнении домашнего задания?</p> <p>Какие информационные источники (книги, публикации в специализированных изданиях и т.п.) были изучены при выполнении домашнего задания?</p> <p>Какие информационные ресурсы в сети Интернет были использованы при выполнении домашнего задания?</p> <p>Оказывалась ли помощь третьими лицами при выполнении домашнего задания?</p> <p>Какими новыми умениями и навыками овладел учащийся при выполнении домашнего задания?</p>
КМ4	Прием курсовой работы	УК-3-У1;УК-3-В1;УК-3-33;ОПК-3-У1;ОПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-2-В1;ОПК-3-У2;ПК-3-В1;ПК-3-В2;ПК-2-У1;ОПК-3-В1	<p>Базовый список вопросов, используемых при приеме курсовых работ.</p> <p>В чем состоит основная цель курсовой работы?</p> <p>Что представляет собой основной результат выполненной курсовой работы?</p> <p>Какие средства информационных технологий применялись при выполнении курсовой работы?</p> <p>С какими направлениями искусственного интеллекта связано выполнение курсовой работы?</p> <p>Какие подходы имитационного моделирования использовались при выполнении?</p> <p>Что вызвало наибольшие трудности и сложности при выполнении курсовой работы?</p> <p>Какие информационные источники (книги, публикации в специализированных изданиях и т.п.) были изучены при выполнении курсовой работы?</p> <p>Какие информационные ресурсы в сети Интернет были использованы при выполнении курсовой работы?</p> <p>Оказывалась ли помощь третьими лицами при выполнении курсовой работы?</p> <p>Какими новыми умениями и навыками овладел учащийся при выполнении курсовой работы?</p>

## 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1	ОПК-1-В1;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Основное содержание лабораторной работы №1 направлено на знакомство с системой имитационного моделирования AnyLogic.
P2	Лабораторная работа №2	ОПК-1-В1;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-3-У1;ОПК-3-У2;ПК-3-В1	Основное содержание лабораторной работы №2 заключается в освоении учащимися возможностей создания в системе имитационного моделирования AnyLogic имитационных моделей на основе агентного подхода.
P3	Лабораторная работа №3	ОПК-1-В1;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-2-В1;ОПК-3-У2;ПК-3-В1	Основное содержание лабораторной работы №3 заключается в освоении учащимися возможностей подключения к имитационным моделям, созданным в системе имитационного моделирования AnyLogic, глобальных сетевых интеллектуальных ресурсов.
P4	Лабораторная работа №4	ОПК-1-В1;ОПК-3-У1;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-2-В1;ПК-3-В1	Основное содержание лабораторной работы №4 заключается в освоении учащимися возможностей создания в системе имитационного моделирования AnyLogic имитационных моделей, включающих взаимосвязанное поведение множества однотипных интеллектуальных агентов.

P5	Лабораторная работа №5	ОПК-1-B1;ОПК-3-У1;УК-3-У1;УК-3-B1;ПК-3-У1;ПК-2-B1;ПК-3-B1	Основное содержание лабораторной работы №5 заключается в освоении учащимся возможностей создания в системе имитационного моделирования AnyLogic имитационных моделей, включающих взаимосвязанное поведение множества интеллектуальных агентов разных классов.
P6	Домашнее задание №1	ОПК-1-B1;УК-3-У1;УК-3-B1;ПК-3-У1;ПК-3-B1	Основное содержание домашнего задания №1 направлено на знакомство с системой имитационного моделирования AnyLogic.
P7	Домашнее задание №2	ОПК-1-B1;УК-3-B1;УК-3-У1;ПК-3-У1;ПК-3-B1	Основное содержание домашнего задания №2 заключается в освоении учащимся возможностей создания в системе имитационного моделирования AnyLogic имитационных моделей на основе агентного подхода.
P8	Домашнее задание №3	ОПК-1-B1;УК-3-У1;УК-3-B1;ПК-3-У1;ПК-2-B1;ОПК-3-У2;ПК-3-B1	Основное содержание домашнего задания №3 заключается в освоении учащимся возможностей подключения к имитационным моделям, созданным в системе имитационного моделирования AnyLogic, глобальных сетевых интеллектуальных ресурсов.
P9	Домашнее задание №4	ОПК-1-B1;ОПК-3-У1;УК-3-У1;УК-3-B1;ПК-3-У1;ПК-2-B1;ОПК-3-У2	Основное содержание домашнего задания №4 заключается в освоении учащимся возможностей создания в системе имитационного моделирования AnyLogic имитационных моделей, включающих взаимосвязанное поведение множества однотипных интеллектуальных агентов.
P10	Домашнее задание №5	ОПК-1-B1;ОПК-3-У1;УК-3-У1;УК-3-B1;ПК-3-У1;ПК-2-B1;ПК-3-B1	Основное содержание домашнего задания №5 заключается в освоении учащимся возможностей создания в системе имитационного моделирования AnyLogic имитационных моделей, включающих взаимосвязанное поведение множества интеллектуальных агентов разных классов.
P11	Курсовая работа	УК-3-У1;УК-3-B1;УК-3-31;УК-3-32;УК-3-33;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-B1;ПК-3-У1;ОПК-3-31;ПК-2-B1;ОПК-3-У2;ПК-3-B1;ПК-3-B2;ПК-2-У1;ОПК-3-B1	Основная цель курсовой работы – получение учащимся устойчивых навыков в создании наукоемкого алгоритмического и программного обеспечения (на уровне демонстрационного прототипа) в среде имитационного моделирования AnyLogic®, решающего конкретную задачу в области имитационного много-агентного моделирования типовой мультисервисной зоны общественного питания с потоками клиентов высокой интенсивности (на примере ресторанных дворов). Основным результатом – созданная в системе AnyLogic® агентная имитационная модель (далее – агентная ИМ), реализующая функционирование заданной предметной области (типовой РД) и использующая подходы и модели интеллектуальных агентов на основе графов состояний и процессов обмена сообщениями. Созданная агентная ИМ должна корректно функционировать в соответствии с заданными индивидуальными параметрами, обеспечивать вычисление (сбор) необходимых показателей эффективности S в рамках решения поставленной задачи исследования и обладать нетривиальной трёхмерной анимацией.
P12	Самостоятельная подготовка к занятиям и контрольным мероприятиям	УК-3-31;УК-3-32;УК-3-33;УК-3-У1;ПК-3-У1;УК-3-B1;ПК-3-B1;ПК-3-B2;ПК-2-У1;ПК-2-B1;ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-B1;ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-B1	Учащийся осуществляет самостоятельную подготовку к лекциям, лабораторным работам, контрольным работам, защите результатов курсовой работы и зачёты по учебной дисциплине. Подготовка включает в себя: - посещение консультаций преподавателя, - изучение лекционного материала, - просмотр видеозаписей прошедших занятий, - изучение методических пособий, - работа с рекомендуемыми электронными цифровыми интернет-ресурсами, базами данных, поисковыми системами.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по курсу не предусмотрен.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет с оценкой.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет с оценкой.

Шкала оценивания включает 4 уровня с оценками: отлично; хорошо; удовлетворительно; неудовлетворительно.

Для получения итоговой оценки по дисциплине учащийся обязан сдать на оценку не ниже чем "удовлетворительно" все домашние задания, контрольную работу и оцениваемые задания на лабораторных работах.

Итоговая оценка является средней арифметической оценкой, формируемой на основании оценок, полученных учащимся за домашние задания, контрольную работу и оценок полученных на лабораторных работах.

Оценка результатов лабораторных работ и внеаудиторных самостоятельных работ в форме домашних заданий.

Критерии.

1) Оценка "отлично"

Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально решены практические задачи; при ответах выделялось главное, все теоретические положения правильно связаны с требованиями. Ответы были четкими, краткими, по существу вопроса и/или проблемы и излагались в логической последовательности. Продemonстрировано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии.

2) Оценка - "хорошо".

Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное (суть), отдельные положения не полностью связаны с требованиями к заданиям и вопросам, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

3. Оценка - "удовлетворительно".

Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной полноты, глубины и обоснования. При решении практических задач учащийся использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения работы, но на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное (суть) в раскрываемом вопросе; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы. Наблюдаются путаница и непонимание терминов и понятий, которые не являются основными в предметной области.

4. Оценка "неудовлетворительно".

Затрудняется при выполнении практических задач, в выполнении своей роли, работа проводится с опорой на преподавателя или других студентов. Не дано ни одного полностью верного ответа. В ответах не выделяется главное; ответы давались многословными; незнание или постоянная путаница в основной терминологии дисциплины; все ответы даются не по существу (смыслу) заданного вопроса и излагаются с нарушением логической последовательности в высказываниях.

Курсовая работа представляет собой один из основных инструментов закрепления и проверки освоения учащимся соответствующих компетенций

Основное направление (тема) курсовой работы - командная разработка (проект) по тематике «Интеллектуальное имитационное агентное моделирование социально-экономических зон с потоками взаимодействующих участников высокой интенсивности».

Курсовая работа выполняется в команде из 3-5 учащихся.

Основной планируемый результат - созданная в системе имитационного моделирования AnyLogic© агентная имитационная модель (агентная ИМ), реализующая функционирование заданной предметной области и использующая подходы и модели интеллектуальных агентов на основе графов состояний и процессов обмена сообщениями. Созданная агентная ИМ должна корректно функционировать в соответствии с заданными индивидуальными параметрами, обеспечивать вычисление (сбор) необходимых показателей эффективности S в рамках решение поставленной задачи исследования и обладать нетривиальной трёхмерной анимацией.

Конкретные предметная область, решаемая задача и программно-технологические параметры курсовой работы для каждой команды учащихся определяются и согласовываются с преподавателем.

Для выполнения курсовой работы команда учащихся согласовывает с преподавателем конкретную тему задания, основные требования к планируемому результату, его вид и форму. В течение семестра команда учащихся обязана демонстрировать ход текущего выполнения курсовой работы преподавателю.

Полученные результаты курсовой работы подготавливаются для их защиты в соответствии с установленными требованиями в виде следующих отчетных материалов:

– отчет по курсовой работе, оформленный в соответствии с заданными требованиями (формат файла - "\*.doc"; "\*.docx" (Microsoft Word) либо "\*.pdf");

– электронная презентация, содержащая сведения об основных этапах и результатах выполненной курсовой работы.

По курсовой работе каждый учащийся готовит индивидуальный отчет, в котором в установленной форме описывает поставленную задачу, ход её решения, полученные результаты, их особенности и выводы по работе. Если не оговорено особо, то отчет сдается преподавателю в электронной форме.

Все отчетные материалы загружаются учащимися в LMS (Moodle, Canvas).

Непосредственные материалы, содержащие задание на курсовую работу, методические указания и справочную информацию хранятся в электронной библиотеке кафедры и предоставляются учащимся в соответствующий момент учебного процесса.

Формы отчетов для лабораторных и курсовой работ унифицированы и максимально согласованы с требованиями по оформлению выпускных квалификационных работ.

По результатам защиты курсовой работы выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется при условии, что:

- работа носит творческий характер, возможно содержание элементов научной новизны;
- собран, обобщен и проанализирован достаточный объем литературных источников;
- при написании и защите работы студентом продемонстрирован высокий уровень развития компетенций, теоретические знания и наличие практических навыков;
- работа хорошо оформлена и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых работ;
- на защите освещены все вопросы исследования, ответы студента на вопросы профессионально грамотны, исчерпывающие;

Оценка «хорошо» ставится, если:

- тема работы раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и / или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы;
- собран, обобщен и проанализирован необходимый объем литературы, но не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации;
- при написании и защите работы студентом продемонстрирован средний уровень развития компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков;
- работа своевременно представлена на кафедру, есть отдельные недостатки в ее оформлении;
- в процессе защиты работы были неполные ответы на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, когда:

- тема работы раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы;
- в работе недостаточно полно была использована литература, выводы и практические рекомендации не отражали в достаточной степени содержание работы;
- при написании и защите работы студентом продемонстрирован удовлетворительный уровень развития компетенций, поверхностный уровень теоретических знаний и практических навыков;
- работа своевременно представлена на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и / или оформлению соответствует предъявляемым требованиям;
- в процессе защиты выпускник недостаточно полно изложил основные положения работы, испытывал затруднения при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- содержание работы не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования;
- работа не оригинальна, основана на компиляции публикаций по теме;
- при написании и защите работы студентом продемонстрирован неудовлетворительный уровень развития компетенций;
- работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям;
- на защите студент показал поверхностные знания по исследуемой теме, отсутствие представлений об актуальных проблемах по теме работы, плохо отвечал на вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сотник С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007
Л1.2	Трахтенброт Б. А., Барздин Я. М., Пильчак Б. Ю., Карпова Н. А.	Конечные автоматы (поведение и синтез)	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1970
Л1.3	Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф.	Базы знаний интеллектуальных систем: Учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	СПб.: Питер, 2001
Л1.4	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблишер, 2017
Л1.5	Юрченко В. В.	Методы искусственного интеллекта и экспертные системы: курс лекций	Библиотека МИСиС	, 1995
Л1.6	Леонов Ю. А., Филиппов Р. А., Филиппова Л. Б., Тищенко П. А., Казаков Ю. М., Чмыхов Д. В., Тищенко А. А.	Имитационное моделирование в AnyLogic: практикум	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020
Л1.7	Юрченко В. В.	Методы искусственного интеллекта и экспертные системы: Разд.: Естественный интеллект и его моделирование: курс лекций для студ. спец. 22.02	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1992
Л1.8	Акимова Ольга Юрьевна	Интеллектуальные системы (N 3898): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2020
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Решмин Б. И.	Имитационное моделирование и системы управления: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016
Л2.2	Трофимов В. Б., Кулаков С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2017
Л2.3	Лукьянович В. А.	Мультиагентный подход в управлении компаниями с дочерними предприятиями: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: б.и., 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.4	Сосновская М. И.	Идентификация параметров агентно-ориентированной модели распространения вирусных эпидемий: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Новосибирск: б.и., 2021
Л2.5	Коломбет В. А.	Система мультиагентного моделирования микророботов на основе поведения трихоплакса: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Севастополь: б.и., 2021

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Белянкина Ольга Владимировна	Выпускная квалификационная работа. Требования к структуре, содержанию и оформлению (N 3241): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная система обучения НИТУ «МИСиС» LMS Canvas	<a href="http://lms.misis.ru/">http://lms.misis.ru/</a>
Э2	Научно-техническая библиотека НИТУ «МИСиС»	<a href="http://lib.misis.ru/elbib.html">http://lib.misis.ru/elbib.html</a>
Э3	Библиотека Российской ассоциации искусственного интеллекта (РААИ)	<a href="https://www.raai.org/categories/Q2F0ZWdvcnlUeXBIOjM=/">https://www.raai.org/categories/Q2F0ZWdvcnlUeXBIOjM=/</a>
Э4	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
Э5	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]	<a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>
Э6	Открытое образование [Электронный ресурс]	<a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>
Э7	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	StarUML 3.1.0
П.5	Microsoft Office
П.6	AnyLogic
П.7	Moodle

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Портал Электронная библиотека: диссертации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/">http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/</a>
И.2	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
И.3	Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
И.4	Russian Science Citation Index (RSCI). База данных авторитетных российских журналов, отобранных в экспертных группах ведущими российскими учеными на основании формальных критериев, библиометрических показателей журналов в РИНЦ и общественной экспертизы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://clarivate.ru/">http://clarivate.ru/</a>
И.5	База данных IEEE/IEL. IEEE – это Institute of Electrical and Electronics Engineers — всемирная организация, объединяющая специалистов по радиоэлектронике, системам управления, компьютерной технике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Б-907	Учебная аудитория	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный x 2, экран x 2, колонки
Б-904а	Компьютерный класс	20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Все материалы по дисциплине "Интеллектуальные автономные и мультиагентные системы" (лекции, задания на лабораторные работы и домашние задания, методические указания, справочный материал и т.д.) в электронной форме размещаются в электронной системе обучения НИТУ «МИСИС» LMS (Moodle, Canvas), где преподавателем создается одноименный курс, на который должен "подписаться" (зарегистрироваться) каждый учащийся. Преподаватель по мере прохождения курса размещает весь необходимый для учащихся материал по предмету в разделах курса, соответствующих рабочей программе дисциплины. Как правило для всех лекций осуществляется видеозапись с использованием соответствующего оборудования. Записанные видео лекций размещаются в системе LMS (Moodle, Canvas) и доступны учащимся для ознакомления, подготовки к лабораторным работам и контрольной работе, а также для успешного выполнения домашних заданий.

Система LMS (Moodle, Canvas) является основным каналом организации взаимодействия между преподавателем и учащимися в часы неаудиторных занятий. Это означает, что весь процесс общения между преподавателем и учащимися не во время аудиторных занятий по данной учебной дисциплине осуществляется только через LMS (Moodle, Canvas). Учащийся обязан постоянно (не менее одного раза в стуки) проверять состояние курса в LMS (Moodle, Canvas), на предмет ознакомления объявлений, получения размещенных преподавателем нового учебного, методического, технического и иного характера. Доступ к этим материалам по логину и паролю для всех студентов предоставляется круглосуточно.

Учебный материал по дисциплине «Интеллектуальные автономные и мультиагентные системы» рассматривается на лекциях и подкрепляется самостоятельным изучением основной и дополнительной литературы. Содержание учебной дисциплины распределено между лекциями (в форме электронных презентаций), лабораторными работами и домашними заданиями. Лабораторные работы (ЛР) проводятся в специализированных классах (лабораториях) кафедры инженерной кибернетики. По каждой ЛР проводится защита работы, в ходе которой учащийся демонстрирует полученные результаты, как-то: работоспособность, полноту и качество реализованной функциональности созданного им программного обеспечения; полноту и качество созданной информационной модели знаний по конкретной предметной области, реализованной с использованием научно-практического инструментария заданного класса. Каждая ЛР оценивается по шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно». По каждой ЛР учащийся готовит индивидуальный отчет, в котором в установленной форме описывает поставленную задачу, ход её решения, полученные результаты, их особенности и выводы по работе. Если не оговорено особо, то отчет по ЛР сдается преподавателю в электронной форме.

Усвоение учебного материала должно достигаться через глубокое понимание, а не формальное запоминание. Вопросы, которые возникают при изучении литературы, материалов электронных ресурсов и лекционного материала, необходимо обсуждать с лектором на регулярных консультациях.

В овладении предметом большую роль играет самостоятельное выполнение лабораторных работ и курсовой работы.

Лекции читаются в аудиториях с мультимедийным оборудованием с использованием электронных презентаций, представляющих собой опорный иллюстрированный конспект по соответствующей теме. Кроме лекционных материалов преподаватель может рекомендовать к изучению материалы, которые учащийся самостоятельно может получить из перечня профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Для получения итоговой дифференцированной зачетной оценки учащийся обязан выполнить все заданные лабораторные работы, домашние задания и написать на положительную оценку контрольную работу. В случае, если хотя бы по одному из указанных мероприятий учащийся имеет неудовлетворительную оценку, то учащийся не может быть допущен до экзамена до тех пор, пока имеющаяся задолженность не будет ликвидирована.

Контрольная работа проводится в часы лабораторных работ на втором часу последнего лабораторного занятия. Она оценивается по шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».



Повторное выполнение контрольной работы допускается только в случае получения учащимся оценки «неудовлетворительно». Для подготовки к контрольным мероприятиям студенту выдается перечень тем, по материалу которых будет контрольное мероприятие. В основном тематика контрольных работ охватывает содержание лекционной части курса.

Подготовка к контрольной работе студента возможна как при консультациях в электронной системе обучения МИСИС Canvas, так и при очных консультациях с преподавателем.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов. Самостоятельная работа учащихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы, выполнение домашних заданий, подготовку отчетов и подготовку к контрольной работе. Основное содержание самостоятельной работы включает в себя выполнение учащимся серии домашних заданий, в целом связанных с основным содержанием лабораторных работ. Каждое домашнее задание оценивается по шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно». По каждому выполненному домашнему заданию учащийся готовит индивидуальный отчет, в котором в установленной форме описывает поставленную задачу, ход её решения, полученные результаты, их особенности и выводы по работе. Если не оговорено особо, то отчет по домашнему заданию сдается преподавателю в электронной форме (загрузка отчета и оценивание преподавателем в LMS (Moodle, Canvas)).