

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Моделирование мультиагентных систем

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 3

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
*к.ф.-м.н., доц., Лычев А.В.*

Рабочая программа

**Моделирование мультиагентных систем**

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 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-22-2.plx Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Темкин И.О.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	изучение принципов построения мультиагентных систем и их функционирования, получение базовых знаний и формирование основных навыков по моделированию мультиагентных систем, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.
-----	---

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Автоматизация бизнес процессов в отраслевых задачах	
2.1.2	Производственная практика	
2.1.3	Многомерный статистический анализ	
2.1.4	Прикладные задачи линейной алгебры	
2.1.5	Функциональное моделирование сложных систем	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Управление сложными системами на основе нечеткой логики и теории мягких вычислений	

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ПК-5: Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-5-31 общие принципы построения, основные свойства и архитектуры автономных интеллектуальных агентов программные языки и инструментальные средства реализации искусственных агентов основные модели и алгоритмы для решения интеллектуальных задач в различных предметных областях с помощью мультиагентного подхода	
<b>ПК-3: Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-31 разрабатывать сценарий взаимодействия автономных агентов в мультиагентной системе разрабатывать формальные модели МАС и агентов применять восходящее и нисходящее проектирование мультиагентных систем программировать агентов с использованием языков объектно- и/или агентно-ориентированного программирования, библиотек агентов и агентских сред	
<b>ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-6-31 теоретические основы, состояние, возможности, перспективы развития технологий мультиагентного моделирования	
<b>ПК-5: Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-5-У1 осуществлять синтез архитектур мультиагентных систем для конкретных, специфических приложений разрабатывать структуры коммуникации агентов на основе стандарта ACL (Agents Communication Language)	
<b>ПК-3: Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У1 разрабатывать сценарий взаимодействия автономных агентов в мультиагентной системе разрабатывать формальные модели МАС и агентов применять восходящее и нисходящее проектирование мультиагентных систем программировать агентов с использованием языков объектно- и/или агентно-ориентированного программирования, библиотек агентов и агентских сред	
<b>ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</b>	
<b>Уметь:</b>	

ОПК-6-У1 осуществлять поиск областей применения мультиагентного подхода в производстве и бизнесе
<b>ПК-5: Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-5-В1 навыками выбора средств вычислительных технологий и средств программирования для эффективной реализации мультиагентных систем навыками формализации описания архитектур мультиагентных систем различных классов
<b>ПК-3: Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 навыками программирования агентов с использованием библиотек агентов и агентских сред навыками создания агентных и мультиагентных компонентов программных систем в различных прикладных областях
<b>ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-6-В1 навыками проектирования агентных и мультиагентных моделей в различных прикладных областях

#### 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 мультиагентные системы</b>							
1.1	Основы теории агентов и мультиагентных систем. Основные понятия. Современные подходы к решению распределенных задач. Примеры задач, решаемых посредством агентов. Общая классификация агентов. Общая характеристика мультиагентных систем. Примеры построения мультиагентных систем. Основные направления исследований в области мультиагентных систем. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
1.2	Интеллектуальные агенты. Два определения интеллектуального агента - слабое и сильное. Архитектура мультиагентных систем. Абстрактные архитектуры агентов. Задачи для агентов. Архитектура взаимодействия системы агентов. Одноуровневая архитектура взаимодействия системы агентов. Иерархическая архитектура взаимодействия системы агентов. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			

1.3	Проектирование интеллектуальных агентов. Общая классификация архитектур. Архитектуры агентов, основанные на знаниях. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура). Многоуровневость. Примеры архитектуры агентов. Композиционная архитектура мультиагентной системы. Многоуровневая архитектура для автономного агента. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений. Архитектура, управляемая целями. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
1.4	Проектирование архитектуры интеллектуальных агентов. /Пр/	3	8	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3			P1
1.5	конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе); изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку; индивидуальные домашние задания расчетного, исследовательского и т.п. характера. /Ср/	3	14	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	<b>Раздел 2. Мультиагентное взаимодействие</b>							
2.1	Знания в мультиагентных системах. Онтологии: OWL, KIF, RDF. Роль онтологий в реализации взаимодействия. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
2.2	Представление о языках коммуникации агентов. Теория речевого акта. Языки и протоколы для коммуникаций между агентами: KQML/KIF, FIPA. Платформа JADE. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
2.3	Архитектура взаимодействия системы агентов. /Пр/	3	4	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3			P2

2.4	Кооперация агентов при решении практических задач. Методы кооперации агентов. Кооперативное распределённое решение задач (CDPS). Планирование распределенного решения задач. Согласование и координация. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
2.5	Согласование и координация многоагентных систем. /Пр/	3	4	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3			Р3
2.6	Методологии проектирования мультиагентных систем. Методологии Gaia, SODA, Tropos. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3			
2.7	конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе); изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку; индивидуальные домашние задания расчетного, исследовательского и т.п. характера. /Ср/	3	20	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
<b>Раздел 3. Мультиагентное принятие решений</b>								
3.1	Концепция решения. Чистые и смешанные стратегии. Равновесие Нэша. Эффективность по Парето. Кооперативное и конкурентное поведение. Игра с нулевой суммой и другие взаимодействия. Дилемма заключённого. Эксперименты Аксельрода. Программное равновесие. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
3.2	Формирование коалиции. Представление о кооперативных играх. Принцип оптимальности в теории кооперативных игр. Определение ядра кооперативной игры. Вектор Шепли. Представление кооперативной игры. Формирование структуры коалиции. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			

3.3	Коллективное поведение агентов. /Пр/	3	4	ОПК-6-В1 ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3			Р4
3.4	Конфликты в мультиагентных системах. Основные типы конфликтов. Механизмы разрешения конфликтов. Распределение дефицитных ресурсов. Типы аукционов. Аукционы отдельных предметов (английский, голландский, аукционы Викри). Комбинаторные аукционы. Определение победителя. Языки ставок. Механизм Викри-Кларка-Гровса. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
3.5	Взаимодействие агентов в социальных средах. Модели коллективного выбора. Алгоритм локального голосования. Теоремы Эрроу и Гиббарда-Саттертуэйта. Стратегические манипуляции и роль вычислительной сложности в предотвращении манипуляций. /Лек/	3	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
3.6	Распределение ресурсов через сделки. Переговоры. Протокол альтернативных предложений. Переговоры, ориентированные на конкретные задачи. /Лек/	3	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
3.7	Логические основы мультиагентных систем. Модальная логика суждений, основанных на знаниях. Оценка состояния базы знаний. Логика кооперации. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
3.8	Модели разрешения конфликтов в мультиагентных системах. /Пр/	3	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3			Р5
3.9	конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе); изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку; индивидуальные домашние задания расчетного, исследовательского и т.п. характера. /Ср/	3	29	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	<b>Раздел 4. Построение мультиагентных систем</b>							

4.1	Проектирование и программирование мультиагентных систем /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3			
4.2	Платформы для реализации мультиагентных систем. /Лек/	3	1	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5			
4.3	Программные платформы для моделирования многоагентных систем. /Пр/	3	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4			Р6
4.4	Агентно-ориентированный подход к программированию. ООП и АОП. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
4.5	Программирование мультиагентных систем. /Пр/	3	6	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4			Р7
4.6	Примеры мультиагентных систем и их реализаций. Биологические, экономические и социальные модели. /Лек/	3	1	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4			
4.7	конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе); изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку; индивидуальные домашние задания расчетного, исследовательского и т.п. характера. /Ср/	3	30	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	

## 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
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

KM1	Зачет с оценкой	ПК-3-31;ПК-5-31	<p>Основы теории агентов и мультиагентных систем. Основные понятия. Современные подходы к решению распределенных задач. Примеры задач, решаемых посредством агентов. Общая классификация агентов. Общая характеристика мультиагентных систем. Примеры построения мультиагентных систем. Основные направления исследований в области мультиагентных систем</p> <p>Интеллектуальные агенты. Два определения интеллектуального агента - слабое и сильное. Архитектура мультиагентных систем. Абстрактные архитектуры агентов. Задачи для агентов. Архитектура взаимодействия системы агентов. Одноуровневая архитектура взаимодействия системы агентов. Иерархическая архитектура взаимодействия системы агентов.</p> <p>Проектирование интеллектуальных агентов. Общая классификация архитектур. Архитектуры агентов, основанные на знаниях. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура). Многоуровневость. Примеры архитектуры агентов. Композиционная архитектура мультиагентной системы. Многоуровневая архитектура для автономного агента. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений. Архитектура, управляемая целями.</p> <p>Знания в мультиагентных системах. Онтологии: OWL, KIF, RDF. Роль онтологий в реализации взаимодействия.</p> <p>Представление о языках коммуникации агентов. Теория речевого акта. Языки и протоколы для коммуникаций между агентами: KQML/KIF, FIPA. Платформа JADE.</p> <p>Кооперация агентов при решении практических задач. Методы кооперации агентов. Кооперативное распределённое решение задач (CDPS). Планирование распределенного решения задач. Согласование и координация.</p> <p>Концепция решения. Чистые и смешанные стратегии. Равновесие Нэша. Эффективность по Парето. Кооперативное и конкурентное поведение. Игра с нулевой суммой и другие взаимодействия. Дилемма заключённого. Эксперименты Аксельрода. Программное равновесие.</p> <p>Формирование коалиции. Представление о кооперативных играх. Принцип оптимальности в теории кооперативных игр. Определение ядра кооперативной игры. Вектор Шепли. Представление кооперативной игры. Формирование структуры коалиции.</p> <p>Конфликты в мультиагентных системах. Основные типы конфликтов. Механизмы разрешения конфликтов. Распределение дефицитных ресурсов. Аукционы отдельных предметов (английский, голландский, аукционы Викри).</p> <p>Комбинаторные аукционы. Определение победителя. Языки ставок. Механизм Викри-Кларка-Гровса.</p> <p>Взаимодействие агентов в социальных средах. Модели коллективного выбора. Алгоритм локального голосования. Теоремы Эрроу и Гиббарда-Саттертуэйта. Стратегические манипуляции и роль вычислительной сложности в предотвращении манипуляций.</p> <p>Распределение ресурсов через сделки. Переговоры. Протокол альтернативных предложений. Переговоры, ориентированные на конкретные задачи.</p> <p>Логические основы мультиагентных систем. Модальная логика суждений, основанных на знаниях. Оценка состояния базы знаний. Логика кооперации.</p>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1		Проектирование архитектуры интеллектуальных агентов
P2	Практическая работа №2		Архитектура взаимодействия системы агентов

P3	Практическая работа №3	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Согласование и координация многоагентных систем
P4	Практическая работа №4	ПК-5-У1;ПК-5-В1	Коллективное поведение агентов
P5	Практическая работа №5	ПК-5-У1;ПК-5-В1	Модели разрешения конфликтов в мультиагентных системах
P6	Практическая работа №6	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Программные платформы для моделирования многоагентных систем
P7	Практическая работа №7	ПК-5-В1;ПК-5-У1	Программирование мультиагентных систем

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

Не предусмотрены.

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

Для получения оценки «отлично» студент должен показывать глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Для получения оценки «хорошо» студент должен показывать твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

Для получения оценки «удовлетворительно» студент должен показывать знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Эльберг М. С., Цыганков Н. С.	Имитационное моделирование: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017
Л1.2	Березовская Е. А.	Имитационное моделирование: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Дьячко А. Г.	Математическое и имитационное моделирование производственных систем: монография	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2007

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

Э1	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Elsevier	<a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>
Э2	SpringerLink - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Springer	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>
Э3	arXiv.org - архив электронных публикаций научных статей и их препринтов. Раздел «Мультиагентное моделирование».	<a href="https://arxiv.org/list/cs.MA/recent">https://arxiv.org/list/cs.MA/recent</a>
Э4	Библиотека мультиагентных моделей в среде NetLogo	<a href="https://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/index.cgi">https://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/index.cgi</a>
Э5	Платформа для проведения соревнований по мультиагентному программированию	<a href="https://multiagentcontest.org/">https://multiagentcontest.org/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas

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

И.1	ЭБС "Лань" ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> )
И.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> )
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Elsevier ( <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> )
И.4	SpringerLink - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Springer ( <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> )
И.5	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций ( <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> )

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Л-826	Учебная аудитория:	доска и маркеры, персональные компьютеры ОС Windows с администраторскими правами доступа, с проводными сетевыми платами, с СОМ-портами количеством не менее 6, сетевое коммуникационное оборудование CISCO: 6 коммутаторов и 6 маршрутизаторов, обжатые кабели витая пара прямые и кроссовые количеством не менее 12 каждый, консольные кабели количеством не менее 6.
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 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****Подготовка к лекциям.**

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

**Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1. Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).