

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 11:39:55

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)

# Интеллектуальные подсистемы BIM-технологий

Закреплена за подразделением

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 5

в том числе:

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.тн, доцент, Карпович Елена Евгеньевна; ст.преп., Фейзрахманов Ислам Жафярович*

Рабочая программа

**Интеллектуальные подсистемы ВМ-технологий**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.03.03-БПИ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна**

Протокол от 05.09.2022 г., №1

Руководитель подразделения Горбатов Александр Вячеславович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью дисциплины является овладение теоретическими и практическими навыками в области представления знаний и разработки интеллектуальных систем.
1.2	Задачами дисциплины являются:
1.3	- усвоение понятий данные, информация, знания;
1.4	- процедурные и декларативные знания;
1.5	- модели представления знаний;
1.6	- языки искусственного интеллекта;
1.7	- инструментальные среды разработки интеллектуальных систем.

**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	Операционные системы и среды	
2.1.2	Вычислительные машины, сети и системы	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	3D-визуализация	
2.2.2	CMF-Дизайн	
2.2.3	Архитектура Big Data систем	
2.2.4	Веб-разработка на Python	
2.2.5	Геометрическое моделирование и научная визуализация	
2.2.6	ДНК бренда	
2.2.7	Инженерное 3D-моделирование, ч.2	
2.2.8	Информационное обеспечение дизайн-проектирования	
2.2.9	Корпоративные системы электронного документооборота (СЭД) и управление контентом (ЕСМ)	
2.2.10	Логистические системы и управление цепочками поставок (SCM)	
2.2.11	Макетирование	
2.2.12	Организация инновационного строительного производства	
2.2.13	Основы Unity и Unreal Engine	
2.2.14	Основы виртуализации	
2.2.15	Основы устойчивого дизайна	
2.2.16	Основы цифрового проектирования строительства	
2.2.17	Практика управления бизнес-процессами предприятия	
2.2.18	Практикум по разработке мобильных и Web приложений	
2.2.19	Проектирование визуальных коммуникаций	
2.2.20	Системы управления эффективностью, качеством и стратегией развития бизнеса на предприятии	
2.2.21	Территориальное планирование	
2.2.22	Цветоведение и колористика	
2.2.23	Шрифты и визуальные коммуникации	
2.2.24	Эргономика	
2.2.25	3D-моделирование и визуализация для мета-вселенных	
2.2.26	Автоматизация конструкторского проектирования	
2.2.27	Анализ данных	
2.2.28	Анимация	
2.2.29	Инженерное 3D-моделирование, ч.3	
2.2.30	Интерактивные приложения и виртуальная реальность	
2.2.31	Интерактивные приложения и виртуальная реальность	
2.2.32	Информационные системы управления финансами, бюджетированием и ФХД предприятия	
2.2.33	Моушн-графика и бизнес-презентации	
2.2.34	Основы DevOps	
2.2.35	Роботизация бизнес-процессов (RPA)	
2.2.36	Трехмерное моделирование и анимация	

2.2.37	Управление исполнением бизнес-процессов (BPM)
2.2.38	Управление человеческими ресурсами (HR), взаимоотношения с клиентами (CRM) и поставщиками (SRM)
2.2.39	Фотография
2.2.40	Инженерное 3D-моделирование, ч.4
2.2.41	Инфографика
2.2.42	Информационные системы управления активами
2.2.43	Коммуникационные системы зданий и сооружений
2.2.44	Компьютерное зрение в мобильных приложениях
2.2.45	Основы VR/AR- проектирования
2.2.46	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.47	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.48	Психология творчества
2.2.49	Разработка роботизированных решений
2.2.50	Сетевые модели в инженерных задачах
2.2.51	Системы имитационного моделирования бизнес-процессов

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

**ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств**

**Знать:**

ПК-2-31 Проектирование, разработку и оптимизацию компонентов объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств.

**ОПК-5: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем**

**Знать:**

ОПК-5-31 Знать об инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.

**ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств**

**Уметь:**

ПК-2-У1 Проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств.

**ОПК-5: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем**

**Уметь:**

ОПК-5-У1 Инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

**ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств**

**Владеть:**

ПК-2-В1 Проектированием, разработкой и оптимизацией компонентов объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств.

**ОПК-5: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем**

**Владеть:**

ОПК-5-В1 Способами инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных 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
	Раздел 1. Введение							

1.1	Искусственный интеллект как наука и новая информационная технология. Определение и особенности интеллектуальных систем. Интеллектуальные подсистемы ВМ-технологий. /Лек/	5	2	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1			
1.2	Повторение лекционного материала. /Ср/	5	2	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1		КМ1	Р1
	<b>Раздел 2. Модели представления знаний</b>							
2.1	Данные и знания. Классификация моделей представления знаний: семантические сети, фреймовые модели, логические модели, графовые и гиперграфовые модели, нечеткие модели, представление задач на пространстве состояний. /Лек/	5	3	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1		КМ1	Р1
2.2	Повторение лекционного материала. /Ср/	5	3	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1		КМ1	Р1
	<b>Раздел 3. Теоретические основы логического программирования задач искусственного интеллекта</b>							
3.1	Языки искусственного интеллекта. Классификация и области применения. Логические основы разработки интеллектуальных систем. Использование логики предикатов первого порядка в задачах искусственного интеллекта. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюции в исчислении предикатов. Подстановки и унификация. Хорновские дизъюнкты. Вывод пустого дизъюнкта методом резолюции. /Лек/	5	4	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1		КМ1	Р1
3.2	Повторение лекционного материала. /Ср/	5	4	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.2 Л1.7Л1.1 Л1.1 Л2.4Л3.1 Э1		КМ1	Р1
	<b>Раздел 4. Синтаксис языка Пролог</b>							

4.1	Понятие о логическом программировании. Логическая программа как модель предметной области на языке хорновских дизъюнктов. Язык логического программирования Пролог. Основные понятия языка Пролог. Обзор версий Пролога. Система программирования SWI PROLOG. Синтаксическая структура программы. Термы и утверждения. Синтаксис фактов, правил и запросов. /Лек/	5	4	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р1
4.2	Практическая работа 1. Простейшая программа на языке Пролог. Запросы с переменными. Установление истинности факта. Поиск ответа на запрос. /Пр/	5	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р1
4.3	Повторение лекционного материала. Подготовка отчета по лабораторной работе 1. /Ср/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р1
<b>Раздел 5. Семантика языка Пролог</b>								
5.1	Декларативная и процедурная семантика языка Пролог. Унификация термов. Общая схема согласования целевых утверждений. Механизм поиска с возвратом. /Лек/	5	4	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р2,Р3
5.2	Повторение лекционного материала. /Ср/	5	4	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р2,Р3
<b>Раздел 6. Стандартные предикаты системы программирования SWI Prolog</b>								
6.1	Арифметические предикаты. Предикаты сравнения термов и арифметических выражений. Предикаты определения типов термов. Предикаты ввода-вывода термов и символов. Предикаты управления логическим выводом. /Лек/	5	2	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1		КМ1	Р2,Р3

6.2	Практическая работа 2. Арифметические предикаты Пролога. Вычисление значения выражения в зависимости от условия. Практическая работа 3. Встроенные предикаты управления процессом выполнения запроса. Управление возвратной стратегией, предикат fail, Отсечение альтернатив, предикат cut (!). Организация циклических процессов. /Пр/	5	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1		КМ1	Р2,Р3
6.3	Повторение лекционного материала. Подготовка отчетов по практическим работам 2 и 3. /Ср/	5	10	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1		КМ1	Р2,Р3
<b>Раздел 7. Рекурсивное программирование на языке Пролог</b>								
7.1	Рекурсия. Синтаксис рекурсивных правил. Простейшие рекурсивные программы на языке Пролог. Обработка списков с помощью рекурсивных программ. Типовые операции над списками и их реализация на языке Пролог. Методы сортировки списков и их реализация на языке Пролог. Множества. Представление множеств в Пролог программах с помощью списков. Операции над множествами и их реализация на языке Пролог. /Лек/	5	6	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Э1		КМ1	Р4,Р5
7.2	Практическая работа 4. Рекурсия. Простейшие рекурсивные программы (вычисление сумм, произведений конечного ряда чисел, вычисление суммы членов ряда Фибоначчи и т.д.). Практическая работа 5. Рекурсия. Обработка списков с помощью рекурсивных программ. /Пр/	5	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Э1		КМ1	Р4,Р5
7.3	Повторение лекционного материала. Подготовка отчетов по практическим работам 4 и 5. /Ср/	5	10	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Э1		КМ1	Р4,Р5
<b>Раздел 8. Проектирование экспертных систем на языке Пролог</b>								

8.1	Обобщенная структура экспертной системы (ЭС). Компоненты ЭС. Представление знаний в ЭС. Механизмы логического вывода. Подсистема пользовательского интерфейса. Подсистема объяснения ответа. Разработка ЭС на языке SWI Prolog. Пример экспертной системы, базирующейся на правилах ЕСЛИ-ТО. Пример ЭС на основе базы знаний, хранимой во внешней памяти ПК. /Лек/	5	4	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1		КМ1	Р6
8.2	Практическая работа 6. Разработка экспертной системы на языке SWI Prolog. /Пр/	5	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1		КМ1	Р6
8.3	Повторение лекционного материала. Подготовка отчета по практической работе 6. /Ср/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1		КМ1	Р6
<b>Раздел 9. Среда разработки экспертных систем CLIPS</b>								
9.1	Инструментарий CLIPS для разработки ЭС. Язык CLIPS. Библиотека стандартных функций системы CLIPS. Продукционная модель базы знаний в среде CLIPS. /Лек/	5	5	ПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1		КМ1	Р7
9.2	Практическая работа 7. Создание продукционной базы знаний на языке CLIPS. /Пр/	5	3	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1		КМ1	Р7
9.3	Повторение лекционного материала. Подготовка отчета по практической работе 7. /Ср/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1		КМ1	Р7

## 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	Проведение устных и письменных опросов для текущего контроля.	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Искусственный интеллект как наука и новая информационная технология;</li> <li>2) Определение и особенности интеллектуальных систем;</li> <li>3) Интеллектуальные подсистемы ВМ-технологий;</li> <li>4) Данные и знания;</li> <li>5) Классификация моделей представления знаний: семантические сети, фреймовые модели, логические модели, графовые и гиперграфовые модели, нечеткие модели;</li> <li>6) Представление задач на пространстве состояний;</li> <li>7) Языки искусственного интеллекта. Классификация и области применения.</li> <li>8) Логические основы разработки интеллектуальных систем.</li> <li>9) Использование логики предикатов первого порядка в задачах искусственного интеллекта.</li> <li>10) Автоматическое доказательство теорем.</li> <li>11) Метод резолюции в исчислении предикатов.</li> <li>12) Подстановки и унификация.</li> <li>13) Хорновские дизъюнкты.</li> <li>14) Вывод пустого дизъюнкта методом резолюции.</li> <li>15) Понятие о логическом программировании.</li> <li>16) Логическая программа как модель предметной области на языке хорновских дизъюнктов.</li> <li>17) Язык логического программирования Пролог. Основные понятия языка Пролог.</li> <li>18) Декларативная и процедурная семантика языка Пролог.</li> <li>19) Арифметические предикаты.</li> <li>20) Предикаты сравнения термов и арифметических выражений.</li> <li>21) Предикаты определения типов термов.</li> <li>22) Предикаты ввода-выводы термов и символов.</li> <li>23) Предикаты управления логическим выводом.</li> <li>24) Рекурсия. Синтаксис рекурсивных правил.</li> <li>25) Простейшие рекурсивные программы на языке Пролог.</li> <li>26) Обработка списков с помощью рекурсивных программ.</li> <li>27) Обобщенная структура экспертной системы (ЭС). Компоненты ЭС. Представление знаний в ЭС. Механизмы логического вывода.</li> <li>28) Подсистема пользовательского интерфейса. Подсистема объяснения ответа.</li> <li>29) Разработка ЭС на языке SWI Prolog.</li> <li>30) Инструментарий CLIPS для разработки ЭС.</li> <li>31) Язык CLIPS.</li> <li>32) Библиотека стандартных функций системы CLIPS.</li> <li>33) Продукционная модель базы знаний в среде CLIPS.</li> </ol>
-----	---	--	---

**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	Практическая работа 1.	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Простейшая программа на языке Пролог. Запросы с переменными. Установление истинности факта. Поиск ответа на запрос.
P2	Практическая работа 2.	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Арифметические предикаты Пролога. Вычисление значения выражения в зависимости от условия.
P3	Практическая работа 3.	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ПК-2-31;ОПК-5-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Встроенные предикаты управления процессом выполнения запроса. Управление возвратной стратегией, предикат fail, Отсечение альтернатив, предикат cut (!). Организация циклических процессов.
P4	Практическая работа 4.	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Рекурсия. Простейшие рекурсивные программы (вычисление сумм, произведений конечного ряда чисел, вычисление суммы членов ряда Фибоначчи и т.д.).
P5	Практическая работа 5.	ОПК-5-31;ОПК-5-В1;ПК-2-31;ОПК-5-У1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Рекурсия. Обработка списков с помощью рекурсивных программ.

P6	Практическая работа 6.	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Разработка экспертной системы на языке SWI Prolog.
P7	Практическая работа 7.	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Создание продукционной базы знаний на языке CLIPS.

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

Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

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

Защита выполненных заданий обучающимися происходит в виде беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, которая рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, с демонстрацией выполненного задания.

Оценивание выполнения практических заданий

Показатели:

- Полнота выполнения практической работы;
- своевременность выполнения задания;
- последовательность и рациональность выполнения задания;
- самостоятельность решения.

100-балльная шкала

85-100 (повышенный уровень)

Задание решено студентом самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задачи, в логических рассуждениях и в выборе алгоритма решения нет ошибок, получен верный ответ.

70-84 (базовый уровень)

Задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

50-69 Удовлетворительно (пороговый уровень)

Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе алгоритма или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.

0-49 Неудовлетворительно (уровень не сформирован)

Задание не решено.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Мальшева Е. Н.	Экспертные системы. Учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)»: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), 2010
Л1.2	Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф.	Базы знаний интеллектуальных систем: Учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	СПб.: Питер, 2001
Л1.3	Ясницкий Л. Н.	Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 010100 "Математика"	Библиотека МИСиС	М.: АCADEMIA, 2005
Л1.4	Карпович Е. Е.	Программирование на языке Пролог. в 2 ч. Ч.2: учеб. пособие для студ. спец. САПР дневного отделения	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2008

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.5	Юрченко В. В.	Методы искусственного интеллекта и экспертные системы: курс лекций	Библиотека МИСиС	, 1995
Л1.6	Ларионова И. А.	Пакеты прикладных программ и экспертные системы: Учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 06.08.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1998
Л1.7	Карпович Е. Е.	Языки программирования интеллектуальных систем: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2018

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Рогозин О. В.	Функциональное и рекурсивно-логическое программирование: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2009
Л2.2	Семенов А., Соловьев Н., Чернопрудова Е., Цыганков А.	Интеллектуальные системы: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013
Л2.3	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2015
Л2.4	Немтинов В. А., Карпушкин С. В., Мокрозуб В. Г., Малыгин Е. Н., Егоров С. Я.	Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017
Л2.5	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Калашников Е. А.	Дискретная математика и формальные системы: Вводная лекция для студ. спец. 002202 и 000719	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Карпович Е. Е.	Программирование на языке Пролог. В 2 ч. Ч.1: учеб. пособие для студ. спец. АСП дневного отделения	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2002

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

Э1	Электронная среда онлайн-обучения «LMS Canvas»	<a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>
----	--	---

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	Microsoft Excel
П.5	AutoDesk
П.6	StarUML 3.1.0
П.7	Renga Architecture
П.8	Autodesk BIM360
П.9	Autodesk Revit
П.10	Компас-3D v20 Строительная конфигурация

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

И.1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> )
И.2	ЭБС «Лань» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.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, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал электронных ресурсов		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.
Г-148	Учебная аудитория	стационарный компьютер преподавателя, пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели на 21 посадочное место

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе обучения студенту необходимо зарегистрировать в LMS Canvas на электронный курс "Интеллектуальные подсистемы BIM-технологий" и использовать его в учебном процессе.

Слайды всех лекций в формате pdf, с разбивкой по разделам (модулям) курса, а также предварительные вопросы для текущего контроля доступны для студентов в системе LMS Canvas.

Самостоятельная работа студентов осуществляется и контролируется с помощью:

- проверки отчетов по практическим работам;
- теоретических устных и письменных опросов в течении семестра.