

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Высшая школа управления и инноваций



УТВЕРЖДАЮ
и.о.декана
/В.В.Печковская /
«12» февраля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

БАКАЛАВРИАТ

27.03.05 "ИННОВАТИКА"

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Советом факультета

(протокол № 2, 12 февраля 2019 г.)

Москва 2019

рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 27.03.05 «Инноватика» , 27.04.05 "Инноватика" (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение 2016, 2017, 2018, 2019.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к Вариативной части естественнонаучного блока программы бакалавриата, 4 год обучения

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

освоение дисциплин: “Информационные технологии и компьютерное моделирование”, “Основы теории управления”

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины (модуля):

УК-1.Б Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации.

УК-5.Б Способность в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания.

УК-13.Б Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах.

ОПК-3.Б Способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности.

ОПК-4.Б Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-7.Б Способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:**

- модели представления знаний и их взаимосвязь;
- уровни представления языковой и предметной информации в интеллектуальных информационных системах;
- принципы организации подсистем обработки естественного языка для различных прикладных задач;
- тенденции развития лингвистических ресурсов в сфере интеллектуальных информационных технологий;

- **Уметь:**

- представлять задачи в пространстве состояний;
- выполнять сравнительный анализ различных моделей представления знаний для решения прикладных задач компьютерного моделирования интеллектуальной деятельности человека;

- реализовывать модели представления знаний (включая их симбиоз) на языках логического и функционального программирования;
- выделять содержательные особенности задач моделирования интеллектуальной деятельности, позволяющие сократить пространство поиска решений;
- использовать лингвистические информационные ресурсы для решения прикладных задач обработки конструкций естественного языка;

- **Владеть:**

- приемами сведения задач к совокупности подзадач с применением графов “И/ИЛИ”;
- методиками представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений.

4. Формат обучения: очный.

5. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, в том числе 54 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 54 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	Всего	
Тема 1 Искусственный интеллект как научная область.	36	6	12	18	18
Представление задач в пространстве состояний.. Методы поиска в пространстве состояний. Сведение задачи к совокупности подзадач.					
Тема 2 Представление знаний в интеллектуальных системах.	36	6	12	18	18
Представление знаний как направление исследований по ИИ. Данные и знания: основные определения. Отличительные особенности знаний. Модели данных. Табличная модель. Языки описания и манипулирования данными. Отличительные особенности основных моделей представления знаний.					
Тема 3 Нейронные сети	32	6	10	16	16

Перцептрон Розенблатта; Сплайн-модель Хакимова; Многослойный перцептрон Розенблатта; Многослойный перцептрон Румельхарта; Сеть Джордана; Сеть Элмана; Сеть Хэмминга; Сеть Ворда;					
Текущий контроль успеваемости	4		2	2	2
Промежуточная аттестация - экзамен					
ИТОГО	108	18	36	54	54

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерный перечень контрольных вопросов по общетеоретическому модулю:

- 1) Искусственный интеллект как научная область. Основные направления исследований. Классификация интеллектуальных систем.
- 2) Проблемная область интеллектуальной системы. Характеристики предметной области и решаемых задач.
- 3) Понятие поля знаний. Предметный язык. Семиотическая модель поля знаний. Стратегии получения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний: понятийная структура и словарь пользователя. Структурирование знаний.
- 4) Представление задач в пространстве состояний. Состояния и операторы. Представление операторов системой продукции.
- 5) Методы поиска в пространстве состояний. Поиск на графе. Слепой перебор.
- 6) Методы поиска в пространстве состояний: метод полного перебора.
- 7) Методы поиска в пространстве состояний: метод равных цен.
- 8) Методы поиска в пространстве состояний: метод перебора в глубину.
- 9) Перебор на произвольных графах.
- 10) Методы поиска в пространстве состояний: использование эвристической информации.
- 11) Оценочная функция и ее свойства. Алгоритм упорядоченного поиска.
- 12) Оптимальный алгоритм перебора. Выбор эвристической функции. Эвристическая сила алгоритма упорядоченного поиска.
- 13) Критерии качества работы методов перебора.
- 14) Представления, допускающие сведение задач к подзадам. "И/ИЛИ" графы.
- 15) Разрешимость вершин в "И/ИЛИ" графе.
- 16) Использование механизмов планирования при сведении задачи к совокупности подзадач.
- 17) Ключевые операторы и вычисляемые различия.
- 18) Этапы перебора на "И/ИЛИ" графах при сведении задач к совокупностям подзадач.
- 19) Взаимные различия методов перебора на "И/ИЛИ" графах. Основные трудности организации перебора на "И/ИЛИ" графе.
- 20) "И/ИЛИ" дерево. Стоимости деревьев решений.
- 21) Оптимальное дерево: использование оценок стоимости для прямого перебора.
- 22) Потенциальное дерево решения. Алгоритм упорядоченного перебора для деревьев "И/ИЛИ".
- 23) Представление знаний как направление исследований по искусственному интеллекту.

-
- 24) Данные и знания. Отличительные особенности знаний.
 - 25) Экстенциональные и интенциональные представления в моделях данных. Языки описания и манипулирования данными.
 - 26) Модели представления знаний в интеллектуальных системах: сравнительная характеристика.
 - 27) Представление знаний правилами. Структура продукционной системы.
 - 28) Прямой и обратный вывод. Разрешение конфликтов. Анализ контекста применения правила.
 - 29) Представление системы продукций "И/ИЛИ" графом. Вывод при наличии нечеткой информации.
 - 30) Управление выводом в продукционной системе. Установка ограничений на генерацию конфликтного набора. Вывод по приоритету глубины. Проблемы реализации стратегий поиска вывода.
 - 31) Пути повышения эффективности функционирования продукционной системы.
 - 32) Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы.
 - 33) Модель семантической сети Куиллиана. Формализация семантической сети. Описание иерархической структуры понятия и диаграмма представления.
 - 34) Процедурные семантические сети. Разделение семантической сети. Вывод с помощью семантической сети.
 - 35) Понятие фрейма. Особенности фреймового представления знаний.
 - 36) Основные свойства фреймов. Слоты. Фреймовые системы.
 - 37) Структура данных фрейма. Демоны и присоединенные процедуры. Способы управления выводом.

Примерный перечень контрольных вопросов по специализированным разделам:

- 1) Обработка Естественного Языка на ЭВМ. Основные области применения.
- 2) Интерфейс на естественном языке в интеллектуальных системах: основные требования к процессу понимания запросов. Общая схема анализа высказывания.
- 3) Представление предметных знаний и структура словаря для вопросно-ответной системы на базе подхода "Смысл \Leftrightarrow Текст".
- 4) Лексическое значение слова и его описание средствами лингвистических информационных ресурсов. Фреймовое представление ситуации действительности и модель управления предикатного слова: сравнительный анализ.
- 5) Интерфейс на естественном языке: этап синтаксического анализа входного предложения.
- 6) Основные принципы построения правил и стратегий синтаксического анализа фраз естественного языка для задач компьютерной обработки текстов.
- 7) Типы синтаксических фильтров. Общая структура алгоритма синтаксического анализа фразы русского языка (без рассмотрения оборотов).
- 8) Распознавание семантической эквивалентности и ситуация языкового употребления. Описание синонимических замен на уровне абстрактной лексики.
- 9) Интерфейс на естественном языке: этап семантического анализа входного предложения. Особенности интерфейса на естественном языке для интеллектуальной системы с фреймовой моделью в основе представления предметных знаний. Типы вопросительных ситуаций.
- 10) Интерфейс на естественном языке: обработка пустых и функциональных предикатов на этапе семантического анализа входного предложения.
- 11) Интерфейс на естественном языке: построение семантического графа входного предложения. Замена обстоятельственных отношений семантическими отношениями при обработке предикатных слов в запросах к фреймовой сети.

- 12) Интерфейс на естественном языке: этап интерпретации входного предложения и синтеза семантического графа ответа.
- 13) Интерфейс на естественном языке: этап синтеза синтаксической структуры ответа.
- 14) Интерфейс на естественном языке: определение порядка слов и морфологический синтез словоформ ответа.
- 15) Анализ формальных понятий (the Formal concept analysis): основные понятия и определения.
- 16) Автоматизация пополнения словаря для предметно-ориентированного подмножества русского языка на основе методов анализа формальных понятий: основные идеи и перспективы.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине

Оценка и соответствующие виды оценок средств	2	3	4	5
Знания тестовые занятия	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения практические контрольные задания	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, деятельности) отчет по НИР	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение:

Основная литература

1. Ясницкий, Леонид Нахимович. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для студентов вузов / Л.Н.Ясницкий М. : Академия, 2008.
2. Шахмаметов, Рашид Ганиевич. Распределенные системы искусственного интеллекта : учеб. пособие / Р.Г.Шахмаметов ; Новосиб.гос.техн.ун-т Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2007.
3. Смолин, Денис Валерьевич. Введение в искусственный интеллект : конспект лекций / Д.В.Смолин М. : Физматлит, 2004.
4. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] / Т.А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
5. Представление и использование знаний [Текст] / под ред. Х.Уэно, М.Исидзука. М.: Мир, 1989. – 220 с.
6. Заболеева-Зотова А.В. Лингвистическое обеспечение автоматизированных систем: учебное пособие [Текст] / А.В. Заболеева-Зотова, В.А. Камаев. М.: Высш. шк., 2008. – 244 с.

7. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учебное пособие для студентов высших учебных заведений [Текст] / Л.Н. Ясницкий. М.: Издательский центр "Академия", 2005. – 176 с.
8. Всеволодова А.В. Компьютерная обработка лингвистических данных: учебное пособие [Текст] / А.В. Всеволодова. Ярославль: МУБиНТ, 2005. – 67 с.
9. Попов С.В. Логическое моделирование [Текст] / С.В. Попов. М.: Тривант, 2006. – 256 с.
10. Михайлов Д.В. Теоретические основы построения открытых вопросно-ответных систем. Семантическая эквивалентность текстов и модели их распознавания: монография [Текст] / Д. В. Михайлов, Г. М. Емельянов. Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2010. – 286 с.
11. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие для вузов [Текст] / Д.В. Гаскаров. М.: Высшая школа, 2003. – 431 с.
12. Чулюков В.А. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учебное пособие [Текст] / [В.А. Чулюков, И.Ф. Астахова, А.С. Потапов и др.; под ред. И.Ф. Астаховой]. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 292 с.
13. Соснин П.И. Человеко-компьютерная диалогика [Текст] / П.И. Соснин. Ульяновск: УлГТУ, 2001. – 285 с.
14. Нильсон Н. Искусственный интеллект: пер. с англ. [Текст] / Н. Нильсон. М.: Мир, 1973. – 270 с.
15. Ganter, V. Formal Concept Analysis – Mathematical Foundations [Текст] / V. Ganter, R. Wille. Berlin: Springer-Verlag, 1999. – 284 с.
16. Мельников, Г. П. Системная типология языков: Принципы, методы, модели [Текст] / Г. П. Мельников. М.: Наука, 2003. – 395 с.
17. Мельчук, И. А. Опыт теории лингвистических моделей "Смысл \leftrightarrow Текст": Семантика, синтаксис [Текст] / И. А. Мельчук. М.: Языки рус. культуры, 1999. – 345 с.
18. Осипов Г.С. Приобретение знаний интеллектуальными системами: Основы теории и технологии [Текст] / Г.С. Осипов. М.: Наука, 1997. – 112 с.
19. Попов, Э. В. Общение с ЭВМ на естественном языке [Текст] / Э. В. Попов. М.: Наука, 1982. – 360 с.

Дополнительная литература

1. Системы искусственного интеллекта : практ. курс : учеб.-метод. пособие для студентов вузов / В.А.Чулюков [и др.] М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008.
2. Редько, Владимир Георгиевич. Эволюция, нейронные сети, интеллект : Модели и концепции эволюционной кибернетики / В. Г. Редько ; предисл. Г. Г. Малинецкого М. : URSS, 2011.
3. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG: пер. с англ. [Текст] / И. Братко. М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 640 с.
4. АОТ: Автоматическая Обработка Текстов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.aot.ru/>.
5. Белоногов Г.Г. Автоматизация процессов накопления, поиска и обобщения информации [Текст] / Г.Г. Белоногов, А.П. Новоселов. М.: Наука, 1979. – 256 с.
6. Белоногов Г.Г. Автоматизированные информационные системы [Текст] / Г.Г. Белоногов, В.И. Богатырев. М.: Сов. радио, 1973. – 328 с.
7. Леонтьева, Н. Н. Русский общесемантический словарь (РОСС): структура, наполнение [Текст] / Н. Н. Леонтьева // Научно-техническая информация. М.: ВИНТИ, 1997. № 12. Сер. 2. С. 5-20.
8. Mel'cuk, Igor A. Explanatory Combinatorial Dictionary of Modern Russian. Semantico-Syntactic Studies of Russian Vocabulary [Текст] / Igor A. Mel'cuk, Alexander K. Zholkovsky. Vienna, 1984. – 992 с.

-
9. Адаменко А.Н. Логическое программирование и Visual Prolog [Текст] / А.Н. Адаменко, А.М. Кучуков. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 992 с., ил.
 10. Удо Хан Системы автоматического реферирования [Электронный ресурс] / Удо Хан, Индерджиет Мани // Открытые системы, 2000, № 12. Режим доступа: <http://www.olap.ru/basic/refer.asp>.

Программное обеспечение

При выполнении лабораторных работ используются компиляторы языков программирования высокого уровня C++, Delphi и Visual Prolog.

Для выполнения лабораторных заданий также может быть использовано следующее свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Язык Common Lisp. Режим доступа: <http://clisp.cons.org/> .
2. Язык newLISP. Режим доступа: <http://newlisp.org>.
3. The Concept Explorer. Режим доступа: <http://conexp.sourceforge.net> (дата обращения: 18.11.2009).

Периодические издания

1. Искусственный интеллект и принятие решений / Ин-т систем. анализа РАН М. : [б. и.], 2008.
2. Системы управления и информационные технологии : науч.-техн. журн. / Ин-т проблем упр. им. В.А. Трапезникова РАН, Воронеж. гос. техн. ун-т М.: Науч. книга; Воронеж.
3. Society for Industrial and Applied Mathematics (Philadelphia). SIAM Journal on Scientific Computing Philadelphia, PA, 1994.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

При изучении дисциплины используются материалы профессионального информационно-аналитического ресурса MachineLearning.ru, посвященного машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. Режим доступа: <http://machinelearning.ru>.

- Описание материально-технического обеспечения.

Для проведения занятий требуется аудитория с маркерной или меловой доской и проекционным оборудованием (компьютер и проектор; компьютер и электронная доска).

9. Язык преподавания. русский

10. Преподаватель (преподаватели)

Смирнов Илья Николаевич, старший преподаватель

11. Автор (авторы) программы

Смирнов Илья Николаевич, старший преподаватель

