

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 13:55:43
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

DATA SCIENCE И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит в программу магистратуры «Data Science и цифровая трансформация» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается во 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 6 разделов и 17 тем и направлена на изучение основных моделей, методов, средства и языков, используемых при разработке систем искусственного интеллекта,

Целью освоения дисциплины является знакомство с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта, формирование у студента аналитических способностей, которые бы позволяли ему делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач из проблемной области, в которой они специализируются.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Системы искусственного интеллекта» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1 Знает требования к информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий к решению профессиональных задач;; ОПК-4.2 Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности;; ОПК-4.3 Владеет подходами к комбинированию и адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности.;
ПК-1	Способен разрабатывать новые методики выполнения аналитических работ	ПК-1.1 Знает основные методы и подходы к анализу данных;; ПК-1.2 Умеет применять известные методы и подходы для проведения анализа данных;; ПК-1.3 Владеет алгоритмами по разработке методик проведения аналитических работ в профессиональной области.;
ПК-3	Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования, выбирать методы и средства решения задач	ПК-3.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий;; ПК-3.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования;; ПК-3.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Информационные технологии в математическом моделировании;	Преддипломная практика;
ПК-1	Способен разрабатывать новые методики выполнения аналитических работ	Машинное обучение и анализ больших данных; Статистические методы анализа данных; <i>Виртуальная реальность и технологии компьютерного зрения**;</i> <i>Virtual Reality and Computer Vision Technology**;</i> <i>Когнитивные информационные технологии в искусственном интеллекте**;</i> <i>Cognitive Information Technologies in Artificial Intelligence**;</i>	Преддипломная практика;
ПК-3	Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования, выбирать методы и средства решения задач	Машинное обучение и анализ больших данных; <i>Когнитивные информационные технологии в искусственном интеллекте**;</i> <i>Cognitive Information Technologies in Artificial Intelligence**;</i> Технологии программирования;	Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составляет «9» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			2	3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	90		54	36
Лекции (ЛК)	54		36	18
Лабораторные работы (ЛР)	36		18	18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	171		126	45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	63		36	27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	324	216	108
	зач.ед.	9	6	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Теоретические задачи, решаемые методами искусственного интеллекта	1.1	Инженерные задачи, решение которых требует применения методов искусственного интеллекта.	Инженерные задачи, традиционно трудно формализуемые методами классической математики и программирования. Задачи с неполной, неточной или противоречивой исходной информацией. Задачи, где алгоритм решения неизвестен заранее или зависит от контекста. Задачи распознавания образов, диагностики, планирования и управления в сложных динамических системах. Примеры: распознавание рукописного текста, управление беспилотным транспортом, медицинская диагностика, анализ спутниковых снимков.	ЛК, ЛР
		1.2	Математическое описание инженерных задач — постановка абстрактных задач: выбор, поиск пути, генерация альтернатив, классификация.	Математическая постановка инженерных задач в терминах теории принятия решений. Задача выбора как нахождение наилучшего объекта из заданного множества по критериям качества. Задача поиска пути как нахождение последовательности действий, переводящих систему из начального состояния в целевое. Задача генерации альтернатив как построение множества возможных решений, удовлетворяющих ограничениям. Задача классификации как отнесение объекта к одному из заранее определённых классов на основе его признаков.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Области практического применения методов искусственного интеллекта	2.1	Хорошо и плохо структурированные предметные области. Эффективность решения практических задач методами искусственного интеллекта и критерии измерения эффективности.	Хорошо структурированные предметные области с чёткими правилами, полной информацией и однозначными решениями, где классические методы эффективны. Плохо структурированные предметные области с неполнотой данных, размытыми понятиями, эвристическими правилами и зависимостью решения от контекста. Эффективность решения практических задач методами искусственного интеллекта в плохо структурированных областях. Критерии измерения эффективности: точность решения, полнота охвата ситуаций, время получения ответа, объяснимость решений.	ЛК, ЛР
		2.2	Принципы эффективного применения методов искусственного интеллекта	Принцип соответствия: выбор метода искусственного интеллекта должен соответствовать характеру задачи и доступной информации. Принцип достаточности: минимально необходимый уровень сложности модели для получения	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				приемлемого результата. Принцип извлекаемости знаний: наличие источников экспертных знаний для построения системы. Принцип объяснимости: возможность интерпретации полученных решений пользователем. Принцип адаптивности: способность системы улучшать свои решения с накоплением опыта.	
Раздел 3	Модели представления знаний.	3.1	Общая схема моделей представления знаний. Основные сведения об основоположниках. Краткие исторические справки о развитии моделей.	Общая схема моделей представления знаний как формализмов для кодирования информации о предметной области в памяти интеллектуальной системы. Основные сведения об основоположниках различных моделей: Ньюэлл и Саймон с продукционными системами, Куиллиан с семантическими сетями, Минский с фреймами. Краткие исторические справки о развитии моделей от 1950-х годов до современности.	ЛК, ЛР
		3.2	Основные решаемые задачи, область применимости и эффективность, опыт и специфика эксплуатации, примеры отдельных реальных систем, созданных на базе этих моделей, инструментальные средства для работы с этими моделями.	Основные решаемые задачи для каждой модели представления знаний: диагностика, проектирование, планирование, обучение. Область применимости и эффективность в зависимости от структуры предметной области. Опыт и специфика эксплуатации систем, созданных на базе различных моделей. Примеры отдельных реальных систем: MYCIN для медицинской диагностики, DENDRAL для интерпретации масс-спектрограмм. Инструментальные средства для работы с моделями: оболочки экспертных систем, библиотеки для семантических сетей.	ЛК, ЛР
		3.3	Современные мировые модели-лидеры и причины их лидерства. Перечень ключевых публикаций.	Современные мировые модели-лидеры в представлении знаний: нейронные сети для обучения на больших данных, онтологии для семантической веб-интеграции, графы знаний для связывания разнородной информации. Причины лидерства: масштабируемость, способность к обучению, поддержка неопределённости. Перечень ключевых публикаций по каждой модели для углублённого изучения	ЛК, ЛР
Раздел 4	Семантические сети	4.1	Представление СС в виде графа с циклами. Теорема о возможности развязывания любого полносвязного графа в дерево.	Семантическая сеть как ориентированный граф, вершины которого соответствуют понятиям или объектам, а дуги – отношениям между ними. Допустимость циклов в графе для описания рекурсивных связей и взаимных зависимостей. Теорема о возможности развязывания любого полносвязного графа в дерево через дублирование вершин и устранение	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
			циклов.	
		4.2	Определение СС. Очень краткая история развития. Типы узлов и типы отношений (теории категорий Канта, Локка, Бэкона, Аристотеля, современная теория лингвистики и ее авторы).	ЛК, ЛР
		4.3	«Поверхностность» и «глубинность» знаний как основные отличия модели СС и продукционной. Примеры «поверхностного» и «глубинного» описаний одной и той же задачи и указание областей применения поверхностных и глубинных знаний.	ЛК, ЛР
		4.4	Классификация СС. Предметные области, в которых СС получили распространение. Примеры. Достоинства и недостатки. Методы и алгоритмы вывода на СС. Основы теории множеств для описания СС.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Экспертные системы. Общий обзор	5.1	Необходимость ЭС в практических задачах человеческой деятельности. Определение ЭС. История развития и области	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			применения. Задачи, решаемые ЭС.	экспертной системы как компьютерной программы, моделирующей рассуждения эксперта в узкой предметной области. История развития экспертных систем с 1970-х годов. Области применения: медицина, геология, компьютерные сети, военное дело, финансы. Задачи, решаемые экспертными системами: интерпретация данных, диагностика, мониторинг, прогнозирование, планирование, проектирование, обучение.	
		5.2	Технология применения ЭС и ее отличие от технологии применения «обычных» программ. Критерии необходимости применения ЭС.	Технология применения экспертных систем основана на отделении знаний от механизма вывода. Отличие от технологии применения обычных программ: обычные программы содержат алгоритмы и данные, экспертные системы – базу знаний и механизм вывода. В обычных программах логика фиксирована и не изменяется без перепрограммирования, в экспертных системах база знаний может пополняться без изменения механизма вывода. Критерии необходимости применения экспертной системы: задача требует знаний эксперта, решение не алгоритмизуемо традиционными методами, имеются эксперты с уникальными знаниями.	ЛК, ЛР
		5.3	Типичные состав и структура ЭС. Языки представления знаний. Классификация знаний по глубине и жесткости.	Типичный состав экспертной системы: база знаний для хранения правил и фактов, механизм вывода для порождения новых фактов и принятия решений, подсистема объяснения для обоснования выводов перед пользователем, подсистема приобретения знаний для пополнения и модификации базы знаний, интерфейс пользователя. Языки представления знаний в экспертных системах: продукционные правила, фреймы, семантические сети. Классификация знаний по глубине: поверхностные знания в виде эмпирических правил и глубинные знания в виде моделей предметной области. Классификация знаний по жесткости: жесткие знания в виде однозначных правил и мягкие знания с неопределенностью.	ЛК, ЛР
		5.4	Классификация ЭС и современные тенденции в их развитии. Примеры практических ЭС.	Классификация экспертных систем по решаемой задаче: диагностические, прогнозирующие, проектирующие, обучающие. Классификация по связи с реальным временем: статические и динамические экспертные системы. Классификация по способу вывода: прямого вывода и	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				обратного вывода. Современные тенденции в развитии экспертных систем: интеграция с нейронными сетями для обучения правилам из данных, создание гибридных систем, распределённые экспертные системы, онтологии и семантический веб. Примеры практических экспертных систем: MYCIN для диагностики инфекций крови, XCON для конфигурирования компьютерных систем, CLIPS как инструментальная оболочка.	
Раздел 6	Технология разработки экспертных систем	6.1	Этапы разработки ЭС и их отличие от разработки «обычного» ПО.	Этапы разработки экспертных систем: идентификация проблемы и оценка целесообразности, извлечение знаний от экспертов, структурирование и формализация знаний, реализация прототипа системы, тестирование и отладка, интеграция в реальную среду, сопровождение и развитие. Отличие от разработки обычного программного обеспечения: итеративный характер с постоянным возвратом к этапу извлечения знаний, отсутствие чёткой спецификации требований в начале проекта, ключевая роль инженера по знаниям, тестирование на наборах реальных клинических случаев.	ЛК, ЛР
		6.2	Работа инженера по знаниям. Получение знаний. Выбор модели представления знаний. Коллектив разработчиков. Особенности разработки ЭС.	Работа инженера по знаниям как центральная роль в создании экспертной системы. Получение знаний от экспертов через интервью, анализ протоколов решений, наблюдение за работой эксперта, анализ документов и литературных источников. Выбор модели представления знаний на основе анализа предметной области: продукционные правила для эмпирических знаний с неопределённостью, фреймы для описания типовых объектов и ситуаций, семантические сети для сложных взаимосвязей. Коллектив разработчиков экспертной системы: эксперт в предметной области, инженер по знаниям, программист, пользователи. Особенности разработки экспертных систем: необходимость быстрого создания прототипа для демонстрации концепции, сложность верификации базы знаний, проблема извлечения скрытых знаний эксперта.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 3 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Масленникова, О. Е. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2013. - 282 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. <http://znanium.com/bookread.php?book=465912>

2. Информационные технологии и системы: Учеб. пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0376-6, 500 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=374014>

3. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебник / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 320 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0315-5, 2000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=392285>

Дополнительная литература:

1. Сырецкий, Г. А. Информатика. Фундаментальный курс. Том II. Информационные технологии и системы / Г. А. Сырецкий. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2007. ? 846 с.: ил. - ISBN 978-5-94157-774-3. <http://znanium.com/bookread.php?book=350042>

2. Информатика: Курс лекций. Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 480 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0448-0, 1500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=204273>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Системы искусственного интеллекта».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Салтыкова Ольга
Александровна

Фамилия И.О.

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Алексеев Андрей
Юрьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.