

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.06.2022 16:05:09

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a9896ae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии искусственного интеллекта

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

Фундаментальная информатика и информационные технологии

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» является обзорное знакомство слушателей с основными современными методами решения интеллектуальных задач. В курсе представлены способы взаимодействия с текстовой и видео информацией, обзор когнитивных архитектур и основные методы робототехники.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6; ПК-1; ПК-2

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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук; знает основную терминологию
		ОПК-1.2 Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты
		ОПК-1.3 Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ
		ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы
		ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей,	ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
		ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента,

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	<p>средств тестирования систем</p> <p>ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения</p>
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.</p> <p>ОПК-6.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.</p> <p>ОПК-6.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.</p>
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	<p>ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений</p> <p>ПК-1.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы</p>
ПК-2	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию	ПК-2.1 Знает инструменты и методы разработки архитектуры, проектирования и дизайна информационных систем; инструменты

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	(модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<p>верификации программного кода</p> <p>ПК-2.2 Умеет проектировать и верифицировать архитектуру информационной системы; кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования</p> <p>ПК-2.3 Владеет инструментами и методами проектирования и верификации архитектуры информационной системы, разработки и верификации структуры программного кода информационной системы</p>

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Технологии искусственного интеллекта» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Технологии 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 ¹
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p>Алгебра</p> <p>Аналитическая геометрия</p> <p>Дискретная математика и математическая логика</p> <p>Теория конечных графов</p> <p>Математический анализ</p> <p>Дифференциальные уравнения</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p>Марковские процессы</p> <p>Физика</p> <p>Основы анализа больших данных</p> <p>Основы машинного обучения и нейронные сети</p>	<p>Математическое моделирование</p> <p>Имитационное моделирование</p> <p>Стохастический анализ</p> <p>Беспроводные сети</p> <p>Технологии интеллектуального анализа данных и прогнозирование</p> <p>Методы оптимизации и исследование операций</p> <p>Модели на гиперграфах</p> <p>Компьютерный практикум по статистическому анализу данных</p> <p>Компьютерный практикум по интеллектуальным системам</p>

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
		<p>Компьютерная алгебра Компьютерная геометрия Вычислительные методы Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям</p>	<p>Методы искусственного интеллекта Методы машинного обучения Интеллектуальные обучающие системы Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Научно-исследовательская работа Преддипломная практика</p>
ОПК-2	<p>Способен применять компьютерные/супер компьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Архитектура компьютеров и операционные системы Реляционные базы данных Основы программирования Технология программирования Основы машинного обучения и нейронные сети Интеллектуальные системы Компьютерная алгебра Компьютерная геометрия Алгоритмы машинной графики и обработки изображений Вычислительные методы Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям</p>	<p>Математическое моделирование Имитационное моделирование Стохастический анализ беспроводных сетей Теория автоматов и формальных языков Программная инженерия Технологии интеллектуального анализа данных и прогнозирование Кибербезопасность предприятия Системы управления базами данных Параллельное программирование Модели на гиперграфах Компьютерный практикум по статистическому анализу данных Компьютерный практикум по интеллектуальным системам Методы искусственного интеллекта Методы машинного обучения Интеллектуальные обучающие системы Научно-исследовательская работа (получение</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
			первичных навыков научно-исследовательской работы) Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Технология программирования Основы машинного обучения и нейронные сети Интеллектуальные системы Компьютерная геометрия Вычислительные методы Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям	Математическое моделирование Имитационное моделирование Стохастический анализ беспроводных сетей Теория автоматов и формальных языков Программная инженерия Технологии интеллектуального анализа данных и прогнозирование Параллельное программирование Модели на гиперграфах Компьютерный практикум по статистическому анализу данных Компьютерный практикум по интеллектуальным системам Методы искусственного интеллекта Методы машинного обучения Интеллектуальные обучающие системы Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Обработка данных и визуализация Основы машинного обучения и нейронные сети Интеллектуальные системы Компьютерная геометрия Алгоритмы машинной графики и обработки	Математическое моделирование Имитационное моделирование Стохастический анализ беспроводных сетей Теория автоматов и формальных языков Программная инженерия Технологии

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
		<p>изображений Вычислительные методы Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям</p>	<p>интеллектуального анализа данных и прогнозирование Параллельное программирование Модели на гиперграфах Компьютерный практикум по статистическому анализу данных Компьютерный практикум по интеллектуальным системам Методы искусственного интеллекта Методы машинного обучения Интеллектуальные обучающие системы Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика</p>
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	<p>Архитектура компьютеров и операционные системы Основы программирования Обработка данных и визуализация Технология программирования Основы анализа больших данных Основы машинного обучения и нейронные сети Интеллектуальные системы Компьютерная алгебра Компьютерная геометрия Алгоритмы машинной графики и обработки</p>	<p>Стохастический анализ беспроводных сетей Теория автоматов и формальных языков Программная инженерия Технологии интеллектуального анализа данных и прогнозирование Параллельное программирование Модели на гиперграфах Компьютерный практикум по статистическому анализу данных Компьютерный практикум по интеллектуальным системам Методы искусственного интеллекта Методы машинного</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
		изображений Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям	обучения Интеллектуальные обучающие системы Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ПК-2	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Основы программирования Технология программирования Интеллектуальные системы Алгоритмы машинной графики и обработки изображений	Стохастический анализ беспроводных сетей Программная инженерия Компьютерный практикум по интеллектуальным системам Методы искусственного интеллекта Методы машинного обучения Интеллектуальные обучающие системы Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» составляет 3 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр
		5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36	36
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18	18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	72	72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108
	зач.ед.	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы ²
Раздел 1. Введение в технологии искусственного интеллекта	Тема 1.1. Основные определения. Примеры когнитивных архитектур.	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Виртуальные ассистенты. Способы создания ассистентов.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Технологии интеллектуального анализа текстов	Тема 2.1. Основные определения. Технологии обработки текста. Модуль Re. Уровни анализа. Модель описания документа. Закон Ципфа. Модель описания корпуса документов. N-граммы. Ядерные методы. Метод K-ближайших соседей. L1/L2 регуляризация.	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. Логистическая регрессия. Функции активации. Градиентный спуск. Свёрточные нейросети. Рекуррентные нейросети.	ЛК, СЗ
Раздел 3. Технологии интеллектуального анализа образов	Тема 3.1. Основные определения. Задача распознавания. Фильтр Калмана. Основные библиотеки Python. Применение свёрточных нейросетей. Оптимизаторы. Энтропия.	ЛК, СЗ
	Тема 3.2. Слои свертки и объединения. Пример задачи распознавания.	ЛК, СЗ
Раздел 4. Технологии робототехники	Тема 4.1. Основные определения. Пример робототехнического устройства. Датчики и их типы. Энкодеры. Инерциальные измерительные системы. MEMS. Лидары. Сонары. Радары. Виды камер. Актуаторы. Интерфейсы. Протоколы передачи данных.	ЛК, СЗ
	Тема 4.2. Базовая структура программ в ROS. Топики, сервисы, действия, мастер-узел. Gazebo. Примеры робототехнических решений.	ЛК, СЗ

² - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве __ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Virtualbox. ОС Linux (Ubuntu 20+), Python 3.8+, библиотеки Keras, SciPy, PyTorch, Matplotlib, Pandas, Scikit-learn
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	ОС Linux (Ubuntu 20+), Python 3.8+, библиотеки Keras, SciPy, PyTorch, Matplotlib, Pandas, Scikit-learn, Virtualbox. ОС Linux (Ubuntu 20+), Python 3.8+, библиотеки Keras, SciPy, PyTorch, Matplotlib, Pandas, Scikit-learn

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Пател Анкур. Прикладное машинное обучение без учителя с использованием Python.
2. Саттон Ричард С., Барто Эндрю. Обучение с подкреплением.

Дополнительная литература:

1. Киселёв, Г. А., & Панов, А. И. (2018). Знаковый подход к задаче распределения ролей в коалиции когнитивных агентов. Труды СПИИРАН, 2(57), 161-187.

- <https://doi.org/10.15622/sp.57.7> (Sign-based Approach to the Task of Role Distribution in the Coalition of Cognitive Agent. In; SPIIRAS Proceedings pp. 161-187)
2. Kiselev G.A., Panov A.I. (2017) Synthesis of the Behavior Plan for Group of Robots with Sign Based World Model. In: Ronzhin A., Rigoll G., Meshcheryakov R. (eds) Interactive Collaborative Robotics. ICR 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10459. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66471-2_10
 3. Autygulov, A., Kiselev, G., & Panov, A. I. (2018). Task and Spatial Planning by the Cognitive Agent with Human-like Knowledge Representation. Interactive Collaborative Robotics, (16). https://doi.org/10.1007/978-3-319-99582-3_1
 4. Kiselev G., Panov A. (2019) Hierarchical Psychologically Inspired Planning for Human-Robot Interaction Tasks. In: Ronzhin A., Rigoll G., Meshcheryakov R. (eds) Interactive Collaborative Robotics. ICR 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11659. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26118-4_15
 5. Kiselev G., Panov A. Q-Learning of Spatial Actions for Hierarchical Planner of Cognitive Agents. In: Ronzhin A., Rigoll G., Meshcheryakov R. (eds) Interactive Collaborative Robotics. ICR 2020. Lecture Notes in Computer Science, (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), Springer, Cham 2020, pp. 160-169. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60337-3_16
 6. Kiselev G., Kovalev A., Panov A.I. (2018) Spatial Reasoning and Planning in Sign-Based World Model. In: Kuznetsov S., Osipov G., Stefanuk V. (eds) Artificial Intelligence. RCAI 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 934. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-00617-4>
 7. Chistova, E., Suvorova, M., Kiselev, G., & Smirnov, I. (2021). Personal cognitive assistant : personalisation and action scenarios expansion. *Lecture Notes in Computer Science*, 12886, 475–486.

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

<http://lib.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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля³:

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система⁴ оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель кафедры
информационных технологий



Г.А. Киселёв

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Зав. кафедрой
информационных технологий



Ю.Н. Орлов

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Зав. кафедрой прикладной
информатики и теории вероятностей



К.Е. Самуйлов

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

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

4 - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.