

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 17:01:15
Уникальный программный ключ:
sa953a01204891083f939673076ef1a989aae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет физико-математических и естественных наук**
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ (наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА (код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ (наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Машинное обучение, нейронные сети и глубокое обучение» входит в программу бакалавриата «Прикладная математика и программирование» по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 3 разделов и 13 тем и направлена на изучение основ теории нейронных сетей и ее прикладных аспектов.

Целью освоения дисциплины является сформировать представление о современных математических пакетах и языков программирования, позволяющих решать прикладные задачи математики и физики.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Машинное обучение, нейронные сети и глубокое обучение» 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-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики решения задач в математике; ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения математических задач;
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Проводит критический анализ полученных результатов; ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа исторических данных, собственных результатов в математике;
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Построение алгоритмов решения прикладных задач современной науки; ОПК-5.2 Разработка компьютерных программ для решения фундаментальных научных проблем;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Машинное обучение, нейронные сети и глубокое обучение» 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 «Машинное обучение, нейронные сети и глубокое обучение».

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-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Высшая алгебра; Физика (механика); Введение в математическое моделирование и пакеты прикладных программ; Дифференциальные уравнения; Комплексный анализ; Дискретная математика; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Математический анализ;	Теория вероятностей и математическая статистика; Уравнения с частными производными; Численные методы; Дифференциальные уравнения на многообразиях; Функциональный анализ и его приложения; Научный семинар по апостериорным оценкам;
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Высшая алгебра; Физика (механика); Дифференциальные уравнения; Комплексный анализ; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Математический анализ;	Теория вероятностей и математическая статистика; Уравнения с частными производными; Численные методы; Исследования операций и компьютерные технологии;
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Компьютерные науки и технологии программирования; Дискретная математика;	

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Машинное обучение, нейронные сети и глубокое обучение» составляет «5» 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)
			5
Контактная работа, ак.ч.	68		68
Лекции (ЛК)	34		34
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	102		102
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	10		10
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180
	зач.ед.	5	5

Общая трудоемкость дисциплины «Машинное обучение, нейронные сети и глубокое обучение» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			9
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	110		110
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180
	зач.ед.	5	5

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	Основы работы с Jupyter Notebook. Математические выражения и функции, линейная алгебра, теория вероятности, работа с табличными данными	1.1	Работа с библиотеками numpy, pandas, matplotlib, построение графиков.	Изучение интерфейса, редактирование и запуск скриптов, построение графиков. Работа с библиотеками numpy, pandas, matplotlib, построение графиков.	ЛК, СЗ
		1.2	Метод наименьших квадратов	Решение систем линейных уравнений. Метод наименьших квадратов. Метод главных компонент. Интерполяция функции полиномами.	ЛК, СЗ
		1.3	Многомерное распределение Гаусса	Многомерное распределение Гаусса. Матрица ковариации и корреляции. Сингулярное разложение матриц. Метод главных компонент. Визуализация данных.	ЛК, СЗ
		1.4	Библиотека pandas	Введение в понятие в классического машинного обучения. Табличные данные. Библиотека pandas, методы head, tail, info, describe, loc, iloc, apply, groupby, unique, nunique, drop, dropna	ЛК, СЗ
Раздел 2	Классическое машинное обучение	2.1	Задача классификации и регрессии	Задача классификации и регрессии. Линейная регрессия. Лосс функция. Регуляризация. Lasso и Ridge регрессия. Работа с библиотекой scikit-learn. Кроссвалидация, переобучение, оценка гипер-параметров алгоритма.	ЛК, СЗ
		2.2	Линейный дискриминантный анализ	Линейный дискриминантный анализ. Решающее правило, разделяющая гиперплоскость. Линейное и квадратичное программирование. Машина опорных векторов. Явное и неявное преобразование координат. Ядерная техника.	ЛК, СЗ
		2.3	Методы оптимизации в машинном обучении	Методы оптимизации в машинном обучении. Градиентный спуск, метод Ньютона. Логистическая регрессия. Вычисление градиента и гессиана. Линейный поиск шага.	ЛК, СЗ
		2.4	Деревья решений	Неметрические методы классификации, логические методы классификации, деревья решений, критерий прироста информации	ЛК, СЗ
		2.5	Ансамблевые алгоритмы	Ансамблевые алгоритмы. Случайный лес и градиентный бустинг над решающими деревьями. Алгоритм CATBoost.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Нейронные сети, глубокое обучение, работа с фреймворком pytorch	3.1	Неглубокие нейронные сети своими руками	Неглубокие нейронные сети своими руками. Градиентный спуск. Задача классификации.	ЛК, СЗ
		3.2	Основы Pytorch	Основы Pytorch, работа с тензорами, линейная регрессия, градиентный спуск, решение задачи оптимизации,	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				автоматическое дифференцирование, нелинейная регрессия	
		3.3	Конволюционные нейронные сети	Конволюционные нейронные сети. Понятие свёртки. Двумерная свёртка. Работа с изображениями. Нейронные сети с модулем torch.nn. Фильтрация картинок. Аугментация данных, распознавание изображений	ЛК, СЗ
		3.4	Тенденции машинного обучения, открытые вопросы	Тенденции машинного обучения, открытые вопросы. Применение алгоритмов глубокого обучения в физике, химии, инженерных задачах	ЛК, СЗ

* - 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.	Python не ниже 3.11, желателен доступ в интернет
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Python не ниже 3.11, желателен доступ в интернет
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.	ноутбук

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Роберт Калан. Нейронные сети. Краткий справочник. Вильямс 2017 г.
2. Саймон Хайкин: Нейронные сети. Полный курс. Вильямс, 2016 г.
3. Swaroop С.Н. A Byte of Python. 2013
4. Учебник по машинному обучению от ШАД

<https://education.yandex.ru/handbook/ml>

Дополнительная литература:

1. Г.Э. Яхьяева. Основы теории нейронных сетей. Интуит. 2010

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 «Машинное обучение, нейронные сети и глубокое обучение».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Карандашев Яков

Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор

Должность БУП

Подпись

Муравник Андрей

Борисович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.