

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.05.2026 10:30:06
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

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

27.04.05 ИННОВАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Машинное обучение и анализ больших данных» входит в программу магистратуры «Цифровая трансформация в управлении производством» по направлению 27.04.05 «Инноватика» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 3 разделов и 9 тем и направлена на изучение машинного обучения и анализа больших данных

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области машинного обучения и анализа больших данных, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Машинное обучение и анализ больших данных» 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 разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	ОПК-4.2 Демонстрирует знание математических методов, необходимых для принятия управленческих решений.;
ОПК-8	Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ОПК-8.2 Демонстрирует знания современных информационных технологий, необходимых для обобщения результатов эксперимента.;
ПК-3	Способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ	ПК-3.2 Разрабатывает план и программу организации инновационной деятельности.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Машинное обучение и анализ больших данных» 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 и анализ больших данных».

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 разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности		Организационно-управленческая практика (учебная);
ОПК-8	Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств		Проектирование автоматизированных систем управления;
ПК-3	Способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ		Преддипломная практика; Ознакомительная практика; Организационно-управленческая практика (учебная); Организационно-управленческая практика; Интеллектуальные информационные системы; Искусственные нейронные сети (Обучение с подкреплением); Прогнозирование национального технологического развития;

* - 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 и анализ больших данных» 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)
			1
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	17		17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
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

Общая трудоемкость дисциплины «Машинное обучение и анализ больших данных» составляет «5» зачетных единиц.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
Контактная работа, ак.ч.	14		14
Лекции (ЛК)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	10		10
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	157		157
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
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 машинного обучения и предобработка больших данных Базовые понятия, типы обучения, методы подготовки и трансформации данных большого объёма.	1.1	Типы задач и классификация методов машинного обучения	Вводятся основные типы обучения: с учителем (регрессия, классификация), без учителя (кластеризация, снижение размерности), с подкреплением и полуавтоматическое обучение. Рассматриваются ключевые понятия: обучающая и тестовая выборки, признаки, целевая переменная, переобучение, недообучение и методы оценки обобщающей способности (кросс-валидация, bootstrap).	ЛК, ЛР
		1.2	Сбор, очистка и подготовка больших данных	Изучаются источники больших данных (логи, сенсоры, социальные сети, транзакции) и методы их интеграции. Рассматриваются техники обработки пропусков, выбросов, дубликатов, нормализации и стандартизации данных, а также методы борьбы с дисбалансом классов и аугментации данных для увеличения выборки.	ЛК, ЛР
		1.3	Признаковое пространство и отбор признаков	Анализируются методы создания новых признаков (feature engineering): бинирование, полиномиальные признаки, взаимодействия, агрегация временных рядов. Рассматриваются методы отбора признаков (фильтры на основе корреляции, обёртки, встроенные методы) и снижения размерности (PCA, t-SNE, UMAP) для работы с высокоразмерными данными.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Классические и современные модели машинного обучения Линейные модели, деревья решений, ансамбли, нейронные сети и глубокое обучение.	2.1	Линейные модели и методы на основе деревьев	Изучаются линейная и логистическая регрессия, методы регуляризации (L1, L2, ElasticNet). Рассматриваются деревья решений (ID3, C4.5, CART), критерии разделения (энтропия, индекс Джини), а также ансамблевые методы: случайный лес, градиентный бустинг (XGBoost, LightGBM, CatBoost) и их применение к большим данным.	ЛК, ЛР
		2.2	Нейронные сети и глубокое обучение	Вводятся основы нейросетей: перцептрон, функция активации, обратное распространение ошибки, оптимизаторы (SGD, Adam). Рассматриваются архитектуры для больших данных: полносвязные сети, свёрточные сети (CNN) для изображений и последовательностей, рекуррентные сети (LSTM, GRU) и трансформеры (BERT, GPT) для текстов и временных рядов.	ЛК, ЛР
		2.3	Методы кластеризации, поиска аномалий и снижения размерности	Изучаются алгоритмы кластеризации для больших данных: k-means++, DBSCAN, иерархическая кластеризация, а также	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				методы масштабирования (MiniBatch k-means). Рассматриваются методы поиска аномалий (изолирующий лес, одноклассовый SVM) и визуализации многомерных данных с помощью t-SNE и UMAP для больших выборок.	
Раздел 3	Инфраструктура и инструменты анализа больших данных Распределённые вычисления, платформы, потоковая обработка и управление моделями.	3.1	Распределённые вычислительные фреймворки	Анализируются экосистемы Hadoop (HDFS, MapReduce) и Spark (RDD, DataFrame, MLlib) для обработки данных, не помещающихся на одном узле. Рассматриваются принципы распределённого хранения и параллельных вычислений, а также оптимизация запросов с помощью Catalyst и Tungsten в Spark.	ЛК, ЛР
		3.2	Обработка потоковых данных и работа с временными рядами	Изучаются архитектуры потоковой обработки: Apache Kafka, Spark Streaming, Flink. Рассматриваются методы оконных вычислений (скользящее окно, сессионное окно), агрегации в реальном времени, обнаружение аномалий и построение онлайн-моделей машинного обучения (Streaming ML).	ЛК, ЛР
		3.3	MLOps и управление жизненным циклом моделей	Рассматриваются этапы внедрения моделей в производство: версионирование данных и моделей (DVC, MLflow), контейнеризация (Docker), оркестрация пайплайнов (Airflow, Kubeflow). Изучаются методы мониторинга дрейфа данных и концептуального дрейфа (data drift, concept drift), автоматическое переобучение моделей и развёртывание на платформах (Kubernetes, облачные сервисы).	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 10 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. Аханова М. А. Большие данные и машинное обучение : учебник / М. А. Аханова, С. В. Овчинникова, О. М. Барбаков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский индустриальный университет. — Тюмень : ТИУ, 2022. — 201 с. — ISBN 978-5-9961-2960-7. — Текст : непосредственный.

2. Бутырский Е. Ю. Машинное обучение : учебник / Е. Ю. Бутырский, В. В. Цехановский, Н. А. Жукова [и др.]. — Москва : Директ-Медиа, 2023. — 368 с. — ISBN 978-5-4499-3621-9. — Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : [сайт]. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701807> (дата обращения: 11.04.2026).

3. Малов Д. А. Глубокое обучение и анализ данных : практическое руководство / Д. А. Малов. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2023. — 272 с. — ISBN 978-5-9775-1172-8. — Текст : непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Мхитарян В. С. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, В. А. Балин [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Юрайт, 2025. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01415-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560311> (дата

обращения: 11.04.2026).

2. Платонов А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2025. — 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20128-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558662> (дата обращения: 11.04.2026).

3. Agbozo E. Introduction to Big Data Analytics and Machine Learning = Введение в аналитику больших данных и машинное обучение : teaching handbook / E. Agbozo, D. M. Balungu ; научный редактор D. V. Berg ; Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2024. — 84 p. — ISBN 978-5-7996-3898-6. — Текст : непосредственный.

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 и анализ больших данных».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры механики и
процессов управления

Должность, БУП

Ковалева Екатерина
Александровна

Фамилия И.О.

Подпись

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность БУП

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.

Подпись

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность, БУП

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.

Подпись