Аннотация к рабочей программы дисциплины
К.М.02.04 Машинное обучение

Объем трудоемкости: 2 зачетные единицы

Цель дисциплины: формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний и практических компетенций в области машинного обучения, включая овладение современными методами, алгоритмами и инструментами анализа данных. Курс направлен на подготовку специалистов, способных разрабатывать, реализовывать и оптимизировать математические модели для решения прикладных задач, а также интерпретировать и визуализировать результаты их работы.

Задачи дисциплины:

- Освоение ключевых концепций, областей применения и ограничений методов машинного обучения.
- Изучение методологических основ выбора, настройки и оценки алгоритмов в зависимости от типа решаемой задачи.
- Формирование навыков предобработки данных, включая очистку, нормализацию и преобразование признаков.
- Развитие умений применять методы машинного обучения для решения задач классификации, регрессии и кластеризации.
- Приобретение опыта визуализации данных и интерпретации результатов работы моделей.
- Освоение инструментов оценки качества моделей и методов предотвращения переобучения.
- Практическое применение библиотек машинного обучения (scikit-learn, NumPy, Pandas) для реализации и тестирования алгоритмов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Машинное обучение» относится к комплексному модулю «Системы искусственного интеллекта» (К.М.02) Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, полученные при изучении предшествующих дисциплин, таких как «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы программирования», «Методы программирования», «Алгоритмы и анализ сложности», «Функциональное и рекурсивно-логическое программирование», «Нейросетевые модели», «Data Science: основы обработки и анализа данных», «Приложения нейросетевых алгоритмов».

Знания и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, являются основой для выполнения научно-исследовательской работы, прохождения производственной практики и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
ПК-2. Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем, определять структуру программного обеспечения, методы и средства его проектирования на основе требований с учетом существующих ограничений.	
ИД-1.ПК-2. Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации на основе требований с учетом существующих ограничений.	**Знать:** методологии и технологии проектирования БД в контексте ML; принципы построения архитектуры ML-систем; методы и средства проектирования ML-решений; инструменты проектирования ИС для анализа данных; методы верификации кода в ML-проектах; методы планирования и организации исследований в области ML.
	Уметь: разрабатывать варианты реализации требований к ML-моделям; оценивать и обосновывать выбор алгоритмов и архитектур; применять методы проектирования ПО, структур данных и программных интерфейсов для ML.
	Владеть: навыками согласования требований к ML-системам; разработки и модификации архитектуры ML-решений; проектирования структуры кода для ML-приложений; решения аналитических задач с выбором оптимальных методов машинного обучения.
ИД-2.ПК-2. Способен использовать знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС.	**Знать:** методологии проектирования баз данных для ML; архитектурные подходы к построению ML-систем; методы проектирования программных интерфейсов для ML-моделей; инструменты верификации кода в ML-разработке; методы организации исследований в области ML.
	Уметь: оценивать и обосновывать решения в ML-проектах; использовать типовые шаблоны проектирования для ML; применять методы проектирования структур данных и API для ML.
	Владеть: навыками оценки трудоемкости реализации ML-решений; согласования требований к ML-ПО; проектирования API для ML-сервисов; решения аналитических задач с применением ML-методов.
ИД-3.ПК-2. Использует методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, методологии и технологии проектирования и использования баз данных, методы и средства проектирования программных	**Знать:** возможности программно-технической архитектуры для ML; методологии проектирования баз данных для анализа данных; принципы построения ML-архитектур; методы проектирования API для ML-сервисов.
	Уметь: разрабатывать варианты реализации ML-моделей; использовать типовые решения в

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
интерфейсов, принципы построения архитектуры программного обеспечения.	ML-проектах; применять методы проектирования баз данных и API для ML.
	Владеть: навыками разработки и согласования архитектуры ML-систем; проектирования API для ML-приложений; решения задач аналитического характера с применением ML.
ПК-3. Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	
ИД-1.ПК-3. Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения.	**Знать:** современные средства разработки ML-продуктов; методологии разработки ML-ПО; принципы построения архитектуры ML-систем; языки программирования для ML
	Уметь: разрабатывать варианты реализации ML-моделей; кодировать алгоритмы машинного обучения; верифицировать структуру кода ML-приложений.
	Владеть: навыками проектирования архитектуры ML-систем; разработки API для ML-сервисов; верификации кода относительно требований.
ИД-2.ПК-3. Использует современные языки и системы программирования, технологии проектирования программного обеспечения.	**Знать:** возможности современных ML-ориентированных языков и сред разработки; ML-фреймворки и их архитектурные особенности; методологии разработки ML-совместимого ПО; принципы построения микросервисной архитектуры для ML-решений.
	Уметь: выбирать язык/фреймворк под конкретную ML-задачу; оптимизировать производительность кода (CUDA, векторизация).
	Владеть: навыками разработки архитектуры ML-приложений; рефакторинга ML-кода; документирования ML-решений.
ПК-4. Способен использовать знания современных программных средств, тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности.	
ИД-1.ПК-4. Проводит классификацию и осуществляет выбор современных инструментальных средств разработки прикладного программного обеспечения вычислительных средств и систем различного функционального назначения, с учетом тенденций развития функций и архитектур в	**Знать:** возможности современных ML-фреймворков; структурные языки программирования, применяемые в ML.
	Уметь: анализировать соответствие ML-алгоритмов требованиям задачи; разрабатывать варианты реализации ML-моделей; оценивать и обосновывать выбор инструментов.

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
соответствующих проблемно-ориентированных систем и комплексов.	**Владеть:** навыками анализа передового опыта в ML-разработке; внедрения результатов исследований в ML-проекты.
ИД-2.ПК-4. Реализует приемы работы с современными инструментальными средствами, поддерживающими создание программных проблемно-ориентированных продуктов.	**Знать:** современные библиотеки для обработки данных; языки программирования для ML-разработки.
	Уметь: работать с ML-инструментами (Jupyter Notebook, MLflow).
	Владеть: навыками устранения несоответствий в ML-коде; внедрения ML-решений в производственные среды.
ПК-6. Способен использовать современные методы разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ.	
ИД-1.ПК-6. Использует современные инструментальные средства разработки баз данных, прикладного программного обеспечения и систем различного функционального назначения.	**Знать:** современные ML-фреймворки и СУБД для данных; шаблоны проектирования для ML (Feature Store, Pipeline); методы проектирования API для ML-сервисов.
	Уметь: проектировать структуры данных для ML; кодировать алгоритмы обучения.
	Владеть: навыками проектирования ML-интерфейсов; устранения ошибок в ML-моделях.
ИД-2.ПК-6. Демонстрирует знания методов, технологий и средств разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ.	**Знать:** типовые ML-решения (ансамбли, нейросети); методы проектирования векторных баз данных.
	Уметь: использовать шаблоны проектирования для ML; применять методы оптимизации моделей.
	Владеть: навыками оценки времени реализации ML-моделей; проектирования ML-конвейеров.
ИД-3.ПК-6. Применяет современные приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ.	**Знать:** MLOps-инструменты (DVC, Kubeflow); методы деплоя ML-моделей.
	Уметь: разрабатывать воспроизводимые ML-эксперименты.
	Владеть: навыками устранения переобучения и смещений в данных.
ПК-7. Способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов.	
ИД-1.ПК-7. Использует современные инструментальные средства и методы искусственного интеллекта при разработке баз данных, прикладного программного обеспечения и систем	**Знать:** алгоритмы ИИ (обучение с подкреплением, NLP); стандарты тестирования ML-моделей.
	Уметь: применять типовые архитектуры нейросетей.

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
различного функционального назначения.	**Владеть:** навыками проектирования дата-пайплайнов; согласования архитектуры ML-систем.
ИД-2.ПК-7. Использует современные инструментальные средства и методы искусственного интеллекта для сбора, анализа и представления информации.	**Знать:** техники тестирования ML-моделей (A/B-тесты); инструменты визуализации .
	Уметь: составлять отчеты по экспериментам.
	Владеть: навыками проектирования REST API для ML; оптимизации гиперпараметров моделей.

Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в машинное обучение	10	2		6	2
2.	Линейные модели регрессии	10	2		6	2
3.	Логистическая регрессия	8	2		4	2
4.	Классификация	10	2		6	2
5.	Кластеризация	8	2		4	4
6.	Деревья решений	9,8	2		4	3,8
7.	Ансамблевые методы	12	4		4	4
ИТОГО по разделам дисциплины		**69,8**	**16**		**34**	**19,8**
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю						
Общая трудоемкость по дисциплине		**72**				

Курсовые работы: *не предусмотрены*
Форма проведения аттестации по дисциплине: *зачет*

Автор: Харченко А.В., доцент, канд. пед наук