

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.03.0 «ВВЕДЕНИЕ В МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль программы «Прикладная информатика (по элективным модулям)»

Автор(ы): канд. пед. наук, доцент, И.А. Сулова
заведующий кафедрой

Одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Введение в машинное обучение»: изучение типов задач, возникающих в области машинного обучения и методов их решения для возможности решения практических задачи анализа данных, возникающих в процессе профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучение моделей и методов наиболее распространённых типов задач машинного обучения, таких как регрессия, классификация, кластеризация;
- оценка качества построенных моделей, использование современных сред разработки (фрейворков) и библиотек программного обеспечения для Data Mining;
- разработка программных модулей реализующих методы по обучению решающих деревьев, k ближайших соседей, опорных векторов, логистической и линейной регрессии, на языке Python.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Введение в машинное обучение» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Алгоритмические языки и системы программирования.
2. Прикладная математика и математическая логика.
3. Операционные системы.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Математическая статистика.
2. Технологии программирования.
3. Математические основы машинного обучения.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-11 Способен выполнять анализ проблемной ситуации заинтересованных лиц;
- ПКС-14 Способен к представлению заинтересованным лицам концепции программной системы, технического задания и изменений в них.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:



Знать:

- 31. Ключевые понятия, цели и задачи использования машинного обучения;
- 32. Методологические основы применения алгоритмов машинного обучения.

Уметь:

- У1. Визуализировать результаты работы алгоритмов машинного обучения;
- У2. Выбирать метод машинного обучения, соответствующий исследовательской задаче;
- У3. Интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

- В1. Навыками чтения и анализа академической литературы по применению методов машинного обучения, построения и оценки качества моделей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестр изучения – 3, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	3 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	50
Лекции	16
Лабораторные работы	34
Самостоятельная работа студента	94
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	3 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*



4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Типы задач машинного обучения	3	22	2	-	4	16
2. Метрические классификаторы	3	26	2	-	4	20
3. Алгоритмы кластеризации	3	32	4	-	6	22
4. Деревья решений	3	26	4	-	6	16
5. Линейные классификаторы	3	18	2	-	6	10
6. Нейронные сети и глубокое обучение	3	20	2	-	8	10

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Типы задач машинного обучения

Предмет и задачи машинного обучения и анализа данных. Основные принципы, задачи и подходы, использование в различных областях науки и индустрии. Основные этапы эволюции алгоритмов машинного обучения.

Раздел 2. Метрические классификаторы

Общий вид метрического классификатора. Алгоритм К ближайших соседей. Алгоритмы отбора эталонов.

Раздел 3. Алгоритмы кластеризации

Алгоритмы кластеризации с фиксированным количеством кластеров. Алгоритмы кластеризации по плотности. Иерархическая кластеризация.

Раздел 4. Деревья решений

Правила и анализ качества (точность, полнота). Анализ с помощью ROC кривой. Алгоритм построения деревьев решений. Критерий информационного выигрыша и критерий Джини.

Леса решающих деревьев.

Раздел 5. Линейные классификаторы

Перцептрон и разделяющая гиперплоскость. Переход в пространство повышенной размерности. Метод опорных векторов.



Раздел 6. Нейронные сети и глубокое обучение

Логистическая регрессия. Градиентный спуск. Нейронные сети и алгоритм обратного распространения градиента. Глубокое обучение, свертки и пулинг.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

2. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

3. Проведение лабораторных или практических работ направлено на формирование практических навыков и умений в области решения задач прикладного характера, способствует усилению мотивации к приобретению профессионально значимых навыков за счёт погружения в квазипрофессиональную проектную деятельность, позволяет сконцентрировать внимание обучающегося на совокупности полученных ранее теоретических знаний и отследить их практико-ориентированный характер.

В процессе выполнения лабораторных или практических работ обучающиеся получают первичное знакомство с элементами будущей профессиональной деятельности, формируют представление о принципах практической реализации полученных теоретических сведений.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;



- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Кук, Д. Машинное обучение с использованием библиотеки H2O. Мощные и масштабируемые методы для глубокого обучения и ИИ [Электронный ресурс] 1 / Даррен Кук. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 248 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/97353/#1>.

2. Широков, А. И. Информатика: разработка программ на языке программирования Питон: базовые языковые конструкции : учебник / А. И. Широков, М. О. Пышняк. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-907226-76-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106713.html>

6.2 Дополнительная литература

1. Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-7937-1829-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102400.html>

2. Уэс Маккинли Python и анализ данных : практическое пособие. - Саратов : Профобразование, 2017. - 482 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64058>.

3. Златопольский Д. М. Основы программирования на языке Python [Электронный ресурс] / Д. М. Златопольский ; [гл. ред. Д. А. Мовчан]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 283 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/97359/#1>.



6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Яндекс Практикум. Режим доступа: <https://praktikum.yandex.ru/>
2. Официальный сайт поставщика инструментальных средств и решений для создания информационных систем, управления проектами внедрения и сопровождения. Режим доступа: <http://www.interface.ru/iservices/catalog.asp?catId=150,160&cId=66>
3. Сайт движения WorldSkillsRussia. Режим доступа: <http://worldskillsrussia.org/>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Браузер Yandex Browser.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Компьютерный класс.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием.
3. Помещения для самостоятельной работы.
4. Лаборатория "Робототехнические системы" технологий в области электроники, мехатроники, робототехники, программирования и схемотехники.

