

процесса. Кроме того, будет происходить адаптация обучающихся к работе на автоматизированных рабочих местах (АРМах), представляющих собой в общем случае совокупность информационно-программно-технических ресурсов, обеспечивающих конечному пользователю обработку данных и автоматизацию управленческих функций в конкретной предметной области, таких, например, как АРМ менеджера, АРМ бухгалтера, АРМ руководителя отдела кадров и др., оснащенных специальными программными продуктами для решения профессиональных задач по профилю деятельности и выполнения должностных обязанностей с применением информационных технологий.

Самостоятельное изучение рынка соответствующих программных продуктов будет также содействовать актуализации уже имеющихся знаний в области применения информационно-коммуникационных технологий для осуществления профессиональной деятельности.

Приобретение необходимых компетенций в области автоматизации бизнес-процессов позволит обучающимся адаптироваться к условиям осуществления профессиональной деятельности в информационном обществе, а также соответствовать требованиям, предъявляемым к специалистам экономического профиля, формируемым под влиянием цифровой трансформации экономики.

Литература

1. Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для вузов / В.В. Трофимов [и др.]; ответственный редактор В.В. Трофимов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 505 с.
2. Савостьянова, И.Л. Методическая система формирования профессиональной информационной компетентности будущих бакалавров-экономистов в дисциплинах информационного цикла: специальность 13.00.02: дис. ... канд. пед. наук / И.Л. Савостьянова ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск, 2015. – 212 с.
3. Концепция развития цифровых компетенций студентов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – М.: 2022. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/docs/575682494.html>. – Дата доступа: 11.01.2024.
4. Ерошенко, В.А. Методологические проблемы университетского экономико-математического образования / В.А. Ерошенко, О.В. Гулина // Инновации в образовании. – 2020. – № 1. – С. 79–90.
5. Король, А.Д. Технология эвристического обучения в высшей школе : теория и практика: методическое пособие / А.Д. Король. – Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 188 с.

О МОДЕЛИ ПРЕПОДАВАНИЯ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИН «МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»

Голубева Л. Л., Кушнеров А. В.

Белорусский государственный университет, г. Минск

В работе излагаются аспекты разработки, трансформации и преподавания модуля дисциплин «Машинное обучение» для студентов и магистрантов специальности «Компьютерная математика и системный анализ» механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

Ключевые слова: обучение студентов и магистрантов; искусственный интеллект; машинное обучение; интеллектуальный анализ данных; информационные технологии.

Введение

Учебная дисциплина «Машинное обучение» (Machine Learning, ML, далее МО) может быть определена как курс, обучающий студентов использованию методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счет применения решений множества сходных задач.

Фундаментальные математические дисциплины, необходимые для понимания машинного обучения, – это линейная алгебра, аналитическая геометрия, векторный анализ, методы оптимизации, теория вероятностей и статистика, численные методы.

Отдельно стоит отметить, что спектр рассматриваемых задач достаточно широк. Объектами моделей машинного обучения на сегодняшний день могут быть числовые данные, медиаконтент (изображения, видео, аудио), речь и даже мысли человека.

Суть машинного обучения можно описать в виде трех концепций: данные, модель, обучение. Математические основы МО важны для понимания фундаментальных принципов, на основе которых строятся более сложные системы. Понимание этих принципов способствует созданию новых подходов для МО, пониманию и отладке существующих решений [1].

Структура модуля «Машинное обучение»

В настоящее время в учебных планах для студентов и магистрантов специальности «Компьютерная математика и системный анализ» ММФ БГУ машинное обучение представлено в виде модуля из двух учебных дисциплин: дисциплины «Основы машинного обучения» (далее ОМО) бакалавриата и дисциплины «Математика машинного обучения» (далее ММО) магистратуры.

Дисциплина ОМО включает в себя базовый обзор основных методов машинного обучения, а также позволит обучающимся «с нуля» погрузиться в область машинного обучения. В рамках курса студенты получают первые практические навыки решения задач по извлечению знаний из данных методами машинного обучения.

В ходе изучения дисциплины ММО слушатели более детально изучают законы математики и статистики, лежащие в основе алгоритмов МО. Такой подход позволит им в будущем самостоятельно решать нетиповые задачи и создавать собственные архитектуры моделей ИИ. По окончании курса обучающиеся достигают более высокого уровня профессиональных компетенций, получения глубоких знаний обучения по прецедентам и глубокого обучения [2, 3].

Место дисциплин ОМО и ММО в учебных планах специальности КМиСА

Учебный план специальности 6-05-0533-08 «Компьютерная математика и системный анализ» (бакалавриат) содержит дисциплину «Основы машинного обучения», которая посвящена основам анализа данных и машинного обучения. Дисциплина относится к компоненту учреждения высшего образования, входит в состав модуля «Анализ данных», преподается в 5 семестре очной (дневной) формы обучения. Всего на изучение данной учебной дисциплины отводится 120 часов, в том числе 72 аудиторных часа, из них: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 часов, включая управляемую самостоятельную работу студентов. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы. Формой промежуточной аттестации по дисциплине ОМО учебным планом предусмотрен экзамен. Освоение учебной дисциплины ОМО студентами должно обеспечить формирование у них следующих универсальных и специализированных профессиональных компетенций:

– УК-1. Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации;

– УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий;

– СПК-3. Осуществлять полный цикл анализа данных с применением машинного обучения.

Закрепление студентами теоретического материала и получение требуемых для аналитики данных практических навыков происходит при выполнении лабораторных занятий и самостоятельной работы. В данной дисциплине предполагается использование современных инструментов для решения практических задач анализа данных, для этого используется язык программирования Python – самый популярный на сегодняшний день инструмент практического МО.

В результате обучающиеся осваивают способы предобработки и графического анализа данных, изучают основные методы машинного обучения: классификация, регрессия, кластеризация, поиск аномалий в данных, стэкинг, бустинг. Также студенты научатся оценивать качество моделей, выполнять сравнительный анализ эффективности разных моделей, получают практические навыки и научатся применять их для решения задач по извлечению знаний из данных. В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать основные классы задач машинного обучения.
- Владеть навыками решения практических задач с использованием различных методов машинного обучения.
- Сводить прикладную задачу к основным типам, формализовать её и строить математическую модель.
- Уметь применять различные методы машинного обучения для решения поставленных задач, а также оценивать полученный результат.
- Владеть основными python-библиотеками (numpy, pandas, scikit-learn, seaborn) применяемые в решении задач из области машинного обучения.

Магистранты, обучающиеся по специальности 7-06-0533-04 «Математика и компьютерные науки» (магистратура), профилизации «Компьютерная математика и системный анализ» дневной и заочной форм обучения, изучают дисциплину «Математика машинного обучения». Дисциплина ММО позволяет магистрантам, которые уже обладают достаточным количеством компетенций по своему направлению подготовки, получить более глубокие знания и продвинутые навыки работы с цифровыми технологиями для решения профессиональных задач. Дисциплина относится к компоненту учреждения высшего образования, входит в состав модуля «Анализ данных», преподаётся в первом семестре магистратуры. Всего на изучение учебной дисциплины ММО отводится 198 часов, в том числе 72 аудиторных часа, из них: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 16 часов, практические занятия – 20 часов. Трудоемкость учебной дисциплины ММО составляет 6 зачетных единиц. Формой промежуточной аттестации по дисциплине ММО учебным планом предусмотрен экзамен. Освоение учебной дисциплины ММО магистрантами должно обеспечить формирование у них следующей специализированной компетенции:

– СК-1. Быть способным эффективно использовать алгоритмы обработки данных и нейронные сети.

В данном курсе также, как и в ОМО рассматриваются основные задачи обучения по прецедентам. Однако основное внимание уделяется математическим основам моделей классификации, регрессии, понижения размерности и кластерного анализа. Упор делается на глубокое понимание, взаимосвязей, достоинств и ограничений рассматриваемых методов. Каждый рассматриваемый алгоритм подвергается обсуждению на предмет вычислительной сложности и тонкостей реализации. Слушателям курса предлагается самостоятельно реализовать современные алгоритмы МО на Python. Обучающийся в теории и на практике постигает, как знание математики

и статистики работает в решении реальных жизненных задач в области анализа данных, прогнозирования, принятия решений, построения временных рядов. В результате освоения дисциплины магистрант должен:

- Знать ключевые понятия, цели и задачи использования машинного обучения, методологические основы применения алгоритмов машинного обучения.
- Уметь работать с моделями и алгоритмами машинного обучения и решать на их основе практические задачи.
- Иметь навыки самостоятельной реализации алгоритмов МО.
- Уметь визуализировать результаты работы алгоритмов машинного обучения, выбирать метод машинного обучения, соответствующий исследовательской задаче, интерпретировать полученные результаты.
- Уметь получать данные из разных источников (баз данных, файлов, интернета, хранилищ данных), выполнять их преобразование и предобработку.
- Иметь навыки чтения и анализа академической литературы по применению методов машинного обучения, построения и оценки качества моделей.

Заключение

Целью преподавателя при разработке или переработке дисциплин «Основы машинного обучения» и «Математика машинного обучения» модуля «Машинное обучение» является формирование у обучающихся знаний и умений анализа данных методами машинного обучения как классическими, так и новыми, созданными за последние годы.

Задача модуля дисциплин «Машинное обучение» – сформировать у студентов и магистрантов глубокие навыки работы с данными, что позволит применять методы машинного обучения для решения профессиональных задач различной проблематики.

Литература

1. Дайзенрот, М. Математика в машинном обучении / М. Дайзенрот, А. Фейзал, Ч. Он. – Питер, 2024 – 512 с.
2. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. – М.: ДМК Пресс, 2015– 400 с.
3. Bekkerman R., Bilenko M., Langford J. Scaling up Machine Learning, Cambridge University Press, 2011. — 492 p. — ISBN-13: 978-0521192248

О МОДЕЛИ ПРЕПОДАВАНИЯ КЛАСТЕРА ДИСЦИПЛИН «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ»

Голубева Л. Л., Малевич А Э., Щеглова Н. Л.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

В работе излагаются аспекты разработки, трансформации и преподавания кластера дисциплин по искусственному интеллекту, интеллектуальному анализу данных, машинному обучению и нейросетевому моделированию для студентов и магистрантов специальности «Компьютерная математика и системный анализ» механико-математического факультета Белорусского государственного университета [1].

Ключевые слова: обучение студентов и магистрантов; искусственный интеллект; машинное обучение; интеллектуальный анализ данных; информационные технологии.