Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 378.147: 004.8 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/55

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ К ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

©Исманов О. М., *ORCID: 0000-0003-1018-351X, SPIN-код: 7244-9947, канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, omurbek22@mail.ru*
©Адиева Г. М., *ORCID: 0000-0002-3722-4564, SPIN-код: 5030-9170, Ошский технологический университет им. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, gulzinaadieva@gmail.com*
©Турдубаева Ж. А., *ORCID: 0000-0002-2096-876X, SPIN-код: 8938-4165, канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, jyldyzt8787@mail.ru*

PREPARING STUDENTS IN TECHNICAL FIELDS FOR THE APPLICATION OF MACHINE LEARNING TECHNOLOGIES

©Ismanov O., *ORCID: 0000-0003-1018-351X, SPIN code: 7244-9947, Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, omurbek22@mail.ru*
©Adieva G., *ORCID: 0000-0002-3722-4564, SPIN-code: 5030-9170, Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, gulzinaadieva@gmail.com*
©Turdubaeva Zh., *ORCID: 0000-0002-2096-876X, SPIN code: 8938-4165, Ph.D., Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, jyldyzt8787@mail.ru*

Аннотация. Рассматриваются теоретические и практические аспекты подготовки студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения в образовательной деятельности. Актуальность исследования обусловлена стремительным развитием искусственного интеллекта и необходимостью формирования у будущих специалистов компетенций, позволяющих использовать методы машинного обучения для анализа образовательных данных, прогнозирования результатов обучения, персонализации образовательных траекторий и автоматизации отдельных педагогических процессов. Рассматриваются основные компоненты подготовки студентов: математическая, алгоритмическая, программная, аналитическая и проектная составляющие. Предлагается модель поэтапного формирования компетенций, включающая изучение основ машинного обучения, работу с данными, построение и оценивание моделей, решение практических образовательных задач и разработку собственных интеллектуальных проектов. Приведены примеры использования линейной регрессии для прогнозирования результатов обучения, классификации для выявления студентов группы риска и кластеризации для формирования групп с близкими образовательными характеристиками. Обосновывается необходимость формирования у студентов не только технических навыков, но и этической культуры применения интеллектуальных технологий.

Abstract. Examines the theoretical and practical aspects of preparing students of technical specialties to apply machine learning technologies in educational activities. The relevance of the study is обусловлена by the rapid development of artificial intelligence and the need to develop competencies among future specialists that enable them to use machine learning methods for analyzing educational data, predicting learning outcomes, personalizing educational trajectories, and automating individual pedagogical processes. The main components of student training are considered, including mathematical, algorithmic, programming, analytical, and project-based

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

components. A step-by-step model for competency development is proposed, incorporating the study of machine learning fundamentals, data processing, model development and evaluation, solving practical educational problems, and developing students' own intelligent projects. Examples are provided of using linear regression to predict learning outcomes, classification to identify students at academic risk, and clustering to form groups of students with similar educational characteristics. The necessity of developing not only technical skills but also an ethical culture for the responsible use of intelligent technologies among students is substantiated.

Ключевые слова: машинное обучение; искусственный интеллект; технические специальности; студенты; образовательная деятельность; цифровые компетенции; образовательная аналитика; персонализация обучения; интеллектуальная система; машинное обучение в образовании.

Keywords: machine learning; artificial intelligence; technical specialties; students; educational activities; digital competencies; learning analytics; personalized learning; intelligent system; machine learning in education.

Современный этап цифровой трансформации высшего образования характеризуется активным внедрением технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. Интеллектуальные технологии используются не только в профессиональной деятельности специалистов, но и непосредственно в образовательном процессе: для анализа учебных данных, формирования индивидуальных рекомендаций, прогнозирования результатов обучения, автоматизации отдельных видов контроля и поддержки принятия педагогических решений. Особую значимость данный процесс приобретает при подготовке студентов технических специальностей. Будущие специалисты в области информационных технологий, программной инженерии, компьютерных наук, автоматизации, телекоммуникаций и информационных систем должны обладать не только базовыми цифровыми навыками, но и понимать принципы построения интеллектуальных систем.

UNESCO в 2024 году предложила рамку компетенций студентов в области искусственного интеллекта, включающую четыре направления: человекоцентричное мышление, этику ИИ, методы и приложения ИИ, а также проектирование ИИ-систем. При этом развитие компетенций предполагает последовательный переход от понимания к применению и созданию интеллектуальных решений.

Для технических специальностей данный подход особенно важен, поскольку студент должен уметь не только пользоваться готовыми системами искусственного интеллекта, но и понимать математические основы машинного обучения, работать с данными, выбирать алгоритмы, оценивать качество моделей и применять полученные результаты для решения конкретных профессиональных и образовательных задач. Современные исследования и международные рекомендации также показывают, что искусственный интеллект меняет содержание обучения, методы преподавания и оценивания, а также требования к знаниям и навыкам студентов. OECD отмечает, что генеративный ИИ уже влияет на обучение, преподавание, оценивание и развитие необходимых компетенций в высшем образовании. Одновременно возрастает значение вопросов академической добросовестности, защиты данных, равенства доступа и надежности результатов интеллектуальных систем.

В связи с этим возникает необходимость разработки педагогических подходов, обеспечивающих системную подготовку студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения в образовательной деятельности.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определить содержание компетенций студентов в области машинного обучения; рассмотреть основные направления применения машинного обучения в образовании; разработать поэтапную модель подготовки студентов; привести практические примеры использования алгоритмов машинного обучения; определить основные проблемы и ограничения применения интеллектуальных технологий.

Методы исследования

В исследовании использованы методы анализа научной и учебно-методической литературы, сравнительного анализа, моделирования образовательного процесса, систематизации и обобщения практического опыта применения технологий искусственного интеллекта и машинного обучения.

Роль машинного обучения в современной образовательной деятельности. Машинное обучение является одним из ключевых направлений искусственного интеллекта, позволяющим компьютерным системам выявлять закономерности в данных и использовать их для решения задач прогнозирования, классификации, распознавания и принятия решений. В образовательной деятельности машинное обучение может применяться для анализа большого количества данных о процессе обучения. К таким данным относятся: результаты тестирования; оценки за практические и лабораторные работы; посещаемость; количество выполненных заданий; результаты контрольных работ; активность студентов в электронной образовательной среде; динамика изменения оценок; время выполнения заданий; результаты промежуточной и итоговой аттестации.

Традиционный анализ подобных данных преподавателем может занимать значительное количество времени. Машинное обучение позволяет автоматизировать часть аналитической работы и выявлять закономерности, которые сложно обнаружить при ручном анализе [1].

Например, система может установить, что снижение посещаемости в течение нескольких недель одновременно сопровождается уменьшением результатов тестирования. На основе этого преподаватель получает возможность своевременно обратить внимание на студента. Таким образом, машинное обучение может рассматриваться как инструмент образовательной аналитики и поддержки педагогических решений. Подготовка студентов к применению технологий машинного обучения должна носить комплексный характер. Недостаточно обучить студента работе с отдельной библиотекой программирования. Он должен понимать весь процесс создания и использования модели.Можно выделить следующие основные группы компетенций [2].

Математические компетенции. Основой машинного обучения являются математические методы. Студенту необходимы знания: линейной алгебры; математического анализа; теории вероятностей; математической статистики; методов оптимизации. Например, при изучении линейной регрессии студент должен понимать зависимость между входными признаками и прогнозируемой величиной.

Программные компетенции. Для практического изучения машинного обучения целесообразно использовать Python. Студент должен освоить: базовый синтаксис Python; работу с функциями и структурами данных; обработку файлов; визуализацию данных; работу с библиотеками анализа данных; построение и оценивание моделей. В образовательных проектах могут использоваться библиотеки NumPy, Pandas, Matplotlib и Scikit-learn. Для эффективной подготовки студентов предлагается четырехуровневая модель (Таблица 1).

Такая последовательность согласуется с подходом UNESCO, где развитие компетенций в области ИИ строится через уровни Understand — Apply — Create, то есть «понимать —

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

применять — создавать». Предлагаемую модель можно представить следующим образом: Теория → Программирование → Данные → Алгоритмы → Эксперимент → Проект → Профессиональное применение.

Таблица 1

ПОЭТАПНАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

Этапы	*Действия*
Первый этап — понимание	Студент изучает: понятие искусственного интеллекта; понятие машинного обучения; типы обучения; основные алгоритмы; преимущества и ограничения ИИ
Второй этап — применение	Студент начинает работать с реальными наборами данных и готовыми алгоритмами
Третий этап — анализ	Студент самостоятельно сравнивает модели, определяет показатели качества и анализирует ошибки
Четвертый этап — создание	Студент разрабатывает собственный проект машинного обучения для решения образовательной или профессиональной задачи

Пример применения машинного обучения для прогнозирования успеваемости. Одним из наиболее доступных для студентов технических специальностей является проект по прогнозированию успеваемости. Предположим, образовательная система содержит следующие показатели:

Показатель	*Значение*
Посещаемость	90%
Средний результат тестов	82%
Выполненные лабораторные работы	95%
Средний текущий балл	84 балла
Активность в LMS	Высокая

На основании этих параметров модель машинного обучения может спрогнозировать вероятность успешного завершения дисциплины. В качестве целевого показателя можно использовать итоговую оценку: $Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$; где: Y — прогнозируемый результат; X_1 — посещаемость; X_2 — результаты тестов; X_3 — выполнение лабораторных работ; X_4 — текущий средний балл; X_5 — активность в образовательной системе. Однако результат модели не должен автоматически превращаться в итоговую оценку. Он должен использоваться преподавателем как аналитическая рекомендация. Другой вариант практического задания — разработка классификатора. Цель — определить студентов, которым может потребоваться дополнительная педагогическая поддержка. Для каждого студента используются: посещаемость; средний балл; результаты тестирования; количество невыполненных заданий; динамика результатов. Пример показан в Таблице 2.

Таблица 2

ПРИМЕР КЛАССИФИКАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО УРОВНЮ АКАДЕМИЧЕСКОГО РИСКА

Студент	*Посещаемость*	*Средний балл*	*Невыполненные задания*	*Риск*
А	95%	91	0	Низкий
Б	86%	78	1	Низкий
В	72%	67	3	Средний
Г	58%	54	6	Высокий

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Студент, выполняющий учебный проект, должен самостоятельно определить признаки, выбрать классификатор, обучить модель и проверить ее качество. Практическая ценность такой работы заключается в том, что студент технической специальности одновременно осваивает алгоритмы машинного обучения и знакомится с задачами образовательной аналитики. Одной из перспективных областей является персонализация образовательного процесса. Студенты имеют различный уровень подготовки, скорость освоения материала и индивидуальные образовательные потребности. Машинное обучение может анализировать результаты студента и определять темы, требующие дополнительного изучения. Например, использование машинного обучения для персонализации обучения:

Тема	*Результат*
Переменные	92%
Условные операторы	88%
Циклы	85%
Функции	61%
Массивы	55%

Система определяет, что студент хорошо освоил первые три темы, но испытывает трудности при изучении функций и массивов. На основе этого могут быть сформированы рекомендации: 1. повторить теоретический материал; 2. выполнить дополнительные упражнения; 3. изучить практические примеры; 4. пройти повторное тестирование. В результате машинное обучение становится инструментом формирования индивидуальной образовательной траектории [3].

Использование искусственного интеллекта в самостоятельной работе студентов. Современные интеллектуальные системы могут использоваться студентами в качестве вспомогательного инструмента. Например, студент может использовать ИИ для: объяснения алгоритма; поиска ошибки в программном коде; создания тестового набора данных; получения дополнительных примеров; подготовки вопросов для самопроверки; анализа результатов эксперимента. Однако необходимо соблюдать принцип «понимать, а не копировать».

Если интеллектуальная система сформировала программный код, студент должен: проверить его; понять принцип работы; объяснить алгоритм; протестировать программу; самостоятельно интерпретировать результаты. Это особенно важно в техническом образовании, поскольку механическое использование ИИ не формирует полноценной профессиональной компетентности.

Современные рекомендации в области высшего образования указывают на необходимость системного и ответственного подхода к использованию генеративного ИИ, учитывая вопросы академической добросовестности, надежности результатов и развития самостоятельных знаний и навыков студентов. Роль преподавателя в подготовке студентов. Распространение интеллектуальных технологий не уменьшает значение преподавателя, а изменяет его профессиональную роль.

Преподаватель становится: организатором образовательного процесса; консультантом; экспертом; разработчиком учебных заданий; аналитиком результатов; модератором применения ИИ. UNESCO разработала отдельную рамку компетенций для преподавателей, включающую пять направлений: человекоцентричный подход, этику ИИ, основы и применение ИИ, педагогику ИИ и использование ИИ для профессионального развития. Компетенции также распределены по уровням развития — от приобретения до углубления и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

создания. Следовательно, подготовка студентов к машинному обучению невозможна без соответствующей подготовки преподавателей.

Формирование этических компетенций. Техническая подготовка должна сопровождаться формированием ответственного отношения к интеллектуальным технологиям. Студенты должны понимать следующие проблемы: защита персональных данных; безопасность информации; алгоритмическая предвзятость; интерпретируемость моделей; академическая добросовестность; ответственность за решения ИИ; ограничения прогнозов; достоверность результатов. Например, если система прогнозирует низкую успеваемость студента, преподаватель не должен автоматически принимать решение о его академическом статусе. Необходимо проверить: 1. качество исходных данных; 2. корректность модели; 3. возможные ошибки; 4. дополнительные обстоятельства. Иными словами, машинное обучение должно использоваться для поддержки принятия решений, а не для некритической передачи решений алгоритму [4].

Перспективная модель образовательной среды. На основе рассмотренных положений предлагается следующая модель образовательной среды: студент → образовательные данные → ML-модель → аналитический модуль → рекомендация → преподаватель → индивидуальная образовательная поддержка → студент.

В рамках такой модели студент одновременно выступает: пользователем интеллектуальной системы; аналитиком данных; разработчиком моделей; участником образовательного эксперимента. Для технических специальностей это особенно важно, поскольку образовательный процесс одновременно становится средой изучения и практического применения машинного обучения [5, 6].

Заключение

Подготовка студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения в образовательной деятельности является важным направлением современной цифровой трансформации высшего образования. Машинное обучение позволяет анализировать большие объемы образовательных данных, прогнозировать результаты обучения, выявлять студентов, нуждающихся в дополнительной поддержке, персонализировать образовательные траектории и совершенствовать организацию учебного процесса. Вместе с тем эффективное применение машинного обучения требует соответствующей подготовки будущих специалистов. Студент должен обладать комплексом компетенций, включающих математические знания, программирование, анализ данных, понимание алгоритмов машинного обучения, проектирование интеллектуальных систем и этическое мышление. Наиболее эффективной представляется поэтапная модель подготовки: понимание → применение → анализ → создание. На первом этапе студент изучает основы искусственного интеллекта и машинного обучения. На втором — применяет готовые алгоритмы к учебным данным. На третьем — анализирует качество моделей и интерпретирует результаты. На четвертом — разрабатывает собственные интеллектуальные решения. Практическое применение регрессии, классификации и кластеризации позволяет студентам увидеть возможности машинного обучения в образовательной аналитике. Например, регрессионные модели могут использоваться для прогнозирования результатов обучения, классификаторы — для выявления групп академического риска, а алгоритмы кластеризации — для исследования сходных образовательных характеристик студентов. Особое значение имеет проектная деятельность, в рамках которой студент проходит полный цикл разработки интеллектуальной системы: от постановки задачи и подготовки данных до оценки модели и интерпретации результатов. При этом внедрение машинного обучения должно сопровождаться

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

формированием этических компетенций. Интеллектуальные модели не должны восприниматься как абсолютный источник истины. Результаты алгоритмов необходимо проверять, интерпретировать и использовать с учетом принципов конфиденциальности, справедливости, академической добросовестности и человеческого контроля. Таким образом, подготовка студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения должна рассматриваться как междисциплинарный образовательный процесс, объединяющий информатику, математику, программирование, анализ данных, педагогику и этику искусственного интеллекта.

Такой подход позволяет формировать специалистов, способных не только использовать существующие интеллектуальные технологии, но и создавать новые решения для цифровой экономики и современной образовательной среды.

Список литературы:

1. Амиров Р. А., Билалова У. М.. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. 2020. №3. С. 80-88.

2. Аркабаев Н. К. Концептуальная модель подготовки студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения // Вестник ОшГУ. 2026. №1.

3. Асанова Ж. С., Касумов В. А. Жакиш А. Н. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта для построения смарт-учебной среды в сфере высшего образования // Ученые записки. 2026. №2. С. 52-59.

4. Беспалько А. А., Строганова Н. В., Тутынина О. И. Основные знания, умения и навыки, необходимые для специалиста в области машинного обучения // Современные наукоемкие технологии. 2025. №8. С. 61-67.

5. Осипенко Л. Е., Козицына Ю. В., Коротков А. В. Исследовательское и машинное обучение: от сопоставления к конвергенции // Психолого-педагогические исследования. 2022. Т. 14. №4. С. 127-146. https://doi.org/10.17759/psyedu.2022140408

6. Щеголева Л. В., Аверьянов А. О., Гуртов В. А. Источники компетенций для образовательных программ в сфере искусственного интеллекта // Непрерывное образование: XXI век. 2023. №2 (42). С. 94-108. https://doi.org/10.15393/j5.art.2023.8466

References:

1. Amirov, R. A., & Bilalova, U. M. (2020). Perspektivy vnedreniya tekhnologii iskusstvennogo intellekta v sfere vysshego obrazovaniya. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie,* (3), 80-88. (in Russian).

2. Arkabaev, N. K. (2026). Kontseptual'naya model' podgotovki studentov tekhnicheskikh spetsial'nostei k primeneniyu tekhnologii mashinnogo obucheniya. *Vestnik OshGU,* (1). (in Russian).

3. Asanova, Zh. S., Kasumov, V. A. & Zhakish, A. N. (2026). Perspektivy vnedreniya tekhnologii iskusstvennogo intellekta dlya postroeniya smart-uchebnoi sredy v sfere vysshego obrazovaniya. *Uchenye zapiski,* (2), 52-59. (in Russian).

4. Bespal'ko, A. A., Stroganova, N. V., & Tutynina, O. I. (2025). Osnovnye znaniya, umeniya i navyki, neobkhodimye dlya spetsialista v oblasti mashinnogo obucheniya. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii,* (8), 61-67. (in Russian).

5. Osipenko, L. E., Kozitsyna, Yu. V., & Korotkov, A. V. (2022). Issledovatel'skoe i mashinnoe obuchenie: ot sopostavleniya k konvergentsii. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya, 14*(4), 127-146. (in Russian). https://doi.org/10.17759/psyedu.2022140408

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Shchegoleva, L. V., Aver'yanov, A. O., & Gurtov, V. A. (2023). Istochniki kompetentsii dlya obrazovatel'nykh programm v sfere iskusstvennogo intellekta. *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek,* (2 (42)), 94-108. (in Russian). https://doi.org/10.15393/j5.art.2023.8466

Поступила в редакцию
02.08.2026 г.

Принята к публикации
12.08.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Исманов О. М., Адиева Г. М., Турдубаева Ж. А. Подготовка студентов технических направлений к применению технологий машинного обучения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 497-504. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/55

Cite as (APA):

Ismanov, O., Adieva, G., & Turdubaeva, Zh. (2026). Preparing Students in Technical Fields for the Application of Machine Learning Technologies. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 497-504. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/55

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)