

ИНТЕГРАЦИЯ STEM-ТЕХНОЛОГИЙ В УНИВЕРСИТЕТСКУЮ ПРАКТИКУ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

С.У. Аширбекова, М.П. Серимбетова

Нукусский государственный педагогический институт имени Ажинияза

E-mail: m.serimbetova@mail.ru

INTEGRATION OF STEM TECHNOLOGIES INTO UNIVERSITY PRACTICE: POSSIBILITIES AND PROSPECTS

S.U. Ashirbekova, M.P. Serimbetova

Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz

E-mail: m.serimbetova@mail.ru

UNIVERSITET AMALIYATIDA STEM TEXNOLOGIYALARINI INTEGRARIYASI: IMKONIYATLAR VA ISTIQLABLAR

S.U. Ashirbekova, M.P. Serimbetova

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

E-mail: m.serimbetova@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу роли STEM-подхода в модернизации системы высшего образования. Рассматриваются основные принципы STEM-обучения, такие как междисциплинарность, проблемно-ориентированное и практикоориентированное обучение, использование цифровых и инженерных технологий. Особое внимание уделено преимуществам внедрения STEM-модели в университетах: формированию ключевых компетенций XXI века, усилению исследовательского и проектного компонента, расширению партнёрств с индустрией.

Ключевые слова. STEM-образование, высшее образование, междисциплинарность, проектное обучение, цифровые технологии, умный дом, компетенция.

Abstract. This article explores the role of the STEM approach in modernizing higher education. It discusses the key principles of STEM education, such as interdisciplinarity, problem-based and practice-oriented learning, and the use of digital and engineering technologies. The advantages of implementing the STEM model in universities are highlighted, including the development of 21st-century competencies,

enhancement of research and project activities, and expansion of partnerships with industry.

Keywords. STEM education, higher education, interdisciplinarity, project-based learning, digital technologies, smart home, competence.

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim tizimini modernizatsiya qilishda STEM yondashuvining o'rni tahlil qilinadi. STEM-ta'limning asosiy tamoyillari — fanlararo yondashuv, muammoga yo'naltirilgan va amaliyotga asoslangan o'qitish, raqamli va muhandislik texnologiyalaridan foydalanish — keng yoritilgan. Universitetlarda STEM modelini joriy etishning afzalliklari, jumladan, XXI asr kompetensiyalarini shakllantirish, ilmiy-tadqiqot va loyiha faoliyatini kuchaytirish, sanoat bilan hamkorlikni kengaytirish ko'rsatib o'tilgan.

Kalit so'zlar. STEM ta'lim, oliy ta'lim, fanlararo yondashuv, loyiha asosidagi o'qitish, raqamli texnologiyalar, aqlli uy, kompetensiya.

Введение

В последние десятилетия мир переживает стремительные изменения, связанные с глобализацией, цифровизацией, научно-техническим прогрессом и возрастающими требованиями к качеству человеческого капитала. Современное общество вступило в эпоху Четвёртой промышленной революции, в которой ключевыми факторами развития становятся инновации, технологии, креативность и умение оперативно адаптироваться к новым условиям. Эти вызовы требуют пересмотра традиционных подходов к подготовке специалистов в системе высшего образования. На передний план выходит необходимость формирования у студентов не только академических знаний, но и практических компетенций, гибких навыков (soft skills) и междисциплинарного мышления.

В XXI веке одним из самых актуальных и перспективных направлений модернизации системы высшего образования становится внедрение STEM-подхода (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Эта концепция интегрирует естественнонаучные, технологические, инженерные и математические дисциплины в единое образовательное пространство, ориентированное на практическое применение знаний. STEM-образование способствует формированию у студентов навыков критического мышления, исследовательской деятельности, технической грамотности и умения решать реальные жизненные и профессиональные задачи. Такой подход обеспечивает качественную подготовку специалистов, способных успешно адаптироваться к быстро меняющимся условиям технологического развития [1-3].

Таким образом, актуальность данной темы обусловлена необходимостью повышения эффективности образовательного процесса в вузах путём внедрения современных подходов, соответствующих требованиям времени и рынка труда.

Введение STEM-подхода в университетскую практику не только отвечает этим требованиям, но и открывает новые горизонты для развития образования, науки и технологий [4].

Настоящая статья направлена на рассмотрение сущности STEM-подхода, его значимости в системе высшего образования, анализа основных принципов его реализации в учебном процессе вуза, а также выявления ключевых преимуществ и перспектив дальнейшего развития данного направления.

Основная часть

STEM-подход основывается на интеграции четырёх ключевых дисциплин — науки, технологий, инженерии и математики — с целью формирования у обучающихся не только предметных знаний, но и сквозных компетенций, таких как критическое мышление, коммуникация, командная работа, исследовательские и проектные навыки. Главная идея STEM заключается в практико-ориентированном обучении через постановку реальных задач, для решения которых требуется синтез знаний из разных областей.

STEM-подход характеризуется рядом принципов:

- а) Интегративность содержания* — обучение строится на основе сквозных тем и проблем, охватывающих несколько дисциплин.
- б) Проблемно-ориентированное обучение* — студенты работают над кейсами, реальными задачами, проектами.
- с) Исследовательская направленность* — учащиеся вовлекаются в поиск, эксперименты, моделирование и анализ.
- д) Междисциплинарность и командная работа* — преподавание строится вокруг совместной деятельности представителей разных областей.
- е) Использование цифровых и инженерных технологий* — активное применение симуляторов, робототехники, виртуальных лабораторий и др.

STEM-подход в системе высшего образования приобретает статус не только содержательной базы технической подготовки, но и действенного механизма трансформации педагогической парадигмы. Современные университеты, активно интегрирующие STEM-компоненты, становятся центрами научных инноваций и апробации передовых образовательных практик. Одним из ключевых направлений модернизации является реструктуризация учебного процесса на основе междисциплинарных образовательных модулей, направленных на решение актуальных инженерных, экологических, социальных и экономических проблем. Существенные изменения затрагивают инфраструктуру вузов: формируются специализированные STEM-центры, лаборатории инженерного творчества, коворкинги, а также инновационные пространства FabLab и Maker-зоны, способствующие развитию исследовательской, проектной и конструкторской деятельности студентов.

Комплексный характер STEM-подхода обуславливает его высокую эффективность как в содержательной, так и в организационно-методической трансформации высшего образования. Он способствует формированию у обучающихся интегративного междисциплинарного мышления, предполагающего синтез знаний в области естественных наук, инженерии, технологий и математики. Такой подход развивает у студентов системное мышление, способность к решению комплексных прикладных задач и адаптации к условиям многовекторной профессиональной деятельности в контексте цифровой трансформации и глобальных изменений.

Кроме того, STEM-подход делает акцент на практикоориентированное обучение. Вузы, реализующие STEM-программы, активно внедряют проектные и исследовательские методы, создают инженерные лаборатории, цифровые симуляционные платформы, обеспечивают взаимодействие студентов с реальным производственным и научным сектором. Это позволяет будущим специалистам не просто усваивать теоретический материал, но и применять его в условиях, приближенных к профессиональной практике. В результате повышается мотивация студентов, а также их готовность к инновационной и самостоятельной деятельности.

Следующим значимым преимуществом является формирование у студентов ключевых компетенций XXI века — таких как критическое мышление, креативность, коммуникативность, цифровая грамотность, командное взаимодействие и предпринимательское мышление. Благодаря участию в междисциплинарных проектах, хакатонах, инженерных чемпионатах и стажировках студенты учатся брать на себя ответственность, принимать решения, презентовать свои идеи, работать в условиях неопределённости и быстро адаптироваться к изменяющейся среде. Это делает их конкурентоспособными на рынке труда и востребованными не только как исполнители, но и как генераторы новых решений и подходов.

STEM-подход также усиливает роль вуза как центра научно-технического развития региона или страны в целом. Университеты, внедряющие STEM-программы, становятся площадками для трансфера технологий, местом генерации инноваций, партнёрами для промышленных предприятий, стартапов, исследовательских центров. Таким образом, формируется устойчивая образовательная и технологическая экосистема, в которой студенты, преподаватели, бизнес и государство действуют синхронно.

Наконец, немаловажно, что STEM-образование способствует развитию педагогических кадров нового типа, особенно в педагогических университетах. Будущие учителя, прошедшие подготовку в STEM-среде, будут способны организовать межпредметное обучение, применять цифровые ресурсы, внедрять

проектную и исследовательскую работу в школьной практике. Это особенно важно в условиях трансформации общего образования и внедрения новых образовательных стандартов [5-7].

Пример успешного внедрения STEM в университетскую практику. Например, создание модели «умного дома» как студенческого STEM-проекта.

Краткое описание: Проект «Умный дом» реализуется студентами в рамках курсов по физике, информатике, инженерии, схемотехнике или как междисциплинарное задание. Учащиеся создают физический макет дома или цифровую симуляцию с системой автоматического управления освещением, температурой, сигнализацией и другими параметрами. Проект направлен на применение теоретических знаний в реальной инженерной задаче.

Образовательные цели:

- a) Формирование у студентов прикладных навыков в области программирования, работы с датчиками и схемами;
- б) Развитие системного и инженерного мышления;
- с) Освоение междисциплинарного подхода при решении технической задачи;
- д) Развитие проектной и исследовательской деятельности в команде.

STEM-суть проекта:

S (Science — наука)- Физические принципы работы датчиков, передача сигнала, измерение температуры, освещённости и др.

T (Technology — технологии)- Использование цифровых платформ, работа с микроконтроллерами и датчиками, сборка электрических схем.

E (Engineering — инженерия)-Проектирование системы управления, монтаж, отладка схем, интеграция всех компонентов в единую архитектуру.

M (Mathematics — математика)-Применение логики, условных операторов, расчётов времени реакции, алгоритмов работы устройства.

В результате реализации студенческого проекта по созданию модели «умного дома» достигается целый ряд значимых практических и образовательных результатов. Ключевым итогом является функционирующий макет, способный реагировать на внешние условия — такие как изменение температуры, уровня освещённости или наличие движения — благодаря установленным датчикам и системе автоматического управления. Помимо самой модели, студенты подготавливают подробный отчёт и презентацию, в которых отражены используемые схемы, логика функционирования системы, применённые программные решения и обоснование инженерных подходов. Такой проект нередко получает возможность быть представленным на конкурсах студенческих инженерных или технологических разработок, научно-практических конференциях и фестивалях технического творчества. Дополнительным преимуществом является вариативность: проект может быть

доработан в зависимости от уровня подготовки студентов и поставленных целей. Например, возможно добавление функций управления системой через смартфон или разработка расширенной версии с элементами системы безопасности — автоматическим оповещением о пожаре, вскрытии дверей или утечке газа. Всё это делает проект ценным как с точки зрения развития профессиональных компетенций, так и как практический вклад в освоение принципов STEM-обучения.

Прежде всего, участие в таком проекте способствует как профессиональному росту студентов, так и укреплению связи между высшим образованием и актуальными потребностями общества.

Прежде чем писать заключение, вполне уместно сформулировать некоторые выводы:

1. STEM-подход представляет собой прогрессивную образовательную стратегию, направленную на подготовку специалистов нового поколения, обладающих не только глубокими теоретическими знаниями, но и практическими навыками, способностью к междисциплинарному мышлению и решению реальных прикладных задач. Он отвечает вызовам времени и требованиям современной экономики, основанной на знаниях, технологиях и инновациях.
2. Интеграция STEM в образовательный процесс вузов позволяет модернизировать содержание и формы обучения, переходя от традиционного академического подхода к деятельностному, проектно-ориентированному обучению. Это формирует у студентов компетенции, необходимые для работы в высокотехнологичных секторах и способствует их успешной социализации в профессиональной среде.
3. Реализация STEM-подхода в вузах требует комплексных усилий, включая обновление учебных программ, создание специализированных лабораторий и технопарков, развитие исследовательской инфраструктуры, повышение квалификации преподавателей, а также активное сотрудничество с индустриальными партнёрами и научными организациями.
4. Практические примеры из ведущих вузов подтверждают эффективность STEM-обучения. Участие студентов в инженерных проектах, работе с цифровыми платформами и реальными данными способствует росту их профессионального уровня и повышает мотивацию к обучению.

Заключение

Таким образом, внедрение STEM-подхода в образовательный процесс вуза является актуальным и стратегически значимым направлением развития высшего образования в условиях стремительно меняющегося мира. Он позволяет не только повысить качество подготовки специалистов, но и

формировать у студентов критическое мышление, способность к исследовательской деятельности, умение работать в команде и применять полученные знания в реальной практике. STEM-образование способствует сближению науки, образования и производства, что особенно важно в эпоху цифровизации, автоматизации и глобальной конкуренции. Университеты, внедряющие STEM-подход, создают благоприятную среду для раскрытия потенциала студентов, стимулируют их к саморазвитию, инновационной деятельности и социальной ответственности. При этом успешная реализация данной концепции требует системного подхода, включающего модернизацию содержания образования, развитие материально-технической базы, повышение квалификации преподавателей и расширение партнёрств с индустрией и научными центрами. Несмотря на существующие трудности, перспективы внедрения STEM-подхода в вузовскую практику представляются весьма широкими и значимыми: он способен стать тем механизмом, который обеспечит устойчивое развитие высшего образования и его соответствие требованиям времени, создавая фундамент для подготовки высококвалифицированных кадров будущего.

Использованные литературы

1. Сабилова Ф. М., Анисимова Т. И. Теория и практика реализации STEAM-образования. – 2022. 108 с.
2. Руденко И. В., Кузьмина Ю. А., Яшина Н. В. STEM-образование как ресурс инновационного развития современной школы //Сборник научных трудов международной научно-практической конференции" Образовательное пространство в информационную эпоху". – 2018. – С. 619-626.
3. Караев Ж. А., Бейсембаев Г. Б., Мазбаев О. Дидактические вопросы развития системы образования на основе stem-подхода //Образование. – 2022. – №. 4. – С. 5-14.
4. Сачинская И. В., Сорокина А. В., Федорова Т. В. STEAM-подход в образовании //Вестник научных конференций. – ООО Консалтинговая компания Юком, 2021. – №. 7-2. – С. 117-119.
5. Ясюкевич Е. В. STEM-технология как инструмент подготовки будущих педагогов к работе в современной школе //Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – №. 72-4. – С. 307-310.
6. Sangirova Z. Tabiiy fanlar” ni o‘qitishda STEM ta’limi //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. B4. – С. 343-349.
7. Tosheva N. STEAM ta’limining qo’llanishi, samaradorligi va afzalliklari //Buxoro davlat pedagogika instituti jurnali. – 2021. – Т. 1. – №. 1.