

## Методологические Основы Совершенствования Преподавания Дисциплины «Материаловедение И Технологии Конструкционных Материалов» В Технических Вузах

*Даулетов Калнияз Абатбаевич*

*кандидат технических наук, профессор, Нукусский государственный технический университет*

**Аннотация:** В статье исследованы теоретико-методологические основы совершенствования преподавания дисциплины «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» (МиТКМ) в технических вузах. Рассмотрены современные тенденции инженерного образования, проблемы и противоречия, снижающие эффективность реализации компетентного подхода. Обоснована необходимость внедрения цифровых технологий, дуальных форм обучения и проектно-исследовательской деятельности студентов. На основе анализа отечественного и зарубежного опыта предложены методические направления модернизации преподавания дисциплины с учётом международных стандартов инженерной подготовки.

**Ключевые слова:** инженерное образование, материаловедение, компетентный подход, цифровизация, дуальное обучение, виртуальные лаборатории, педагогическая методика, инновации, инженерная дидактика, цифровая педагогика, проектное обучение.

**Введение.** Современное развитие инженерного образования характеризуется усилением требований к качеству подготовки специалистов, их способности к инновационному мышлению и цифровым навыкам. В условиях активной цифровизации экономики возрастает роль дисциплин, формирующих у студентов системное представление о взаимосвязи структуры, свойств и технологии получения конструкционных материалов.

Дисциплина «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» (МиТКМ) является одной из базовых для технических направлений. Она обеспечивает подготовку студентов к решению практических инженерных задач, связанных с выбором и применением материалов в производстве, проектировании и эксплуатации машин.

Однако анализ практики преподавания показывает, что традиционные формы обучения не всегда соответствуют современным требованиям. Преподаватели сталкиваются с необходимостью сочетать фундаментальные знания с новыми цифровыми технологиями, проектной деятельностью и практической подготовкой студентов. Это делает актуальным вопрос разработки методологической системы совершенствования преподавания дисциплины МиТКМ.

**Состояние преподавания дисциплины в технических вузах.** Реформы в системе высшего образования Узбекистана направлены на развитие инженерного потенциала страны. В соответствии с Постановлениями Президента Республики Узбекистан № ПП-3775 от 5 июня 2018 г. и № ПП-5847 от 8 октября 2020 г. проводится модернизация образовательных программ, внедряются современные методы обучения, усиливается научная и инновационная деятельность.

Тем не менее, в преподавании дисциплины МиТКМ сохраняются серьёзные проблемы. В ряде вузов лабораторное оборудование устарело, не позволяет проводить исследования по современным технологиям обработки материалов (лазерная, плазменная, 3D-печать и др.). Учебно-методические комплексы часто не обновляются, а электронные ресурсы носят фрагментарный характер.

Важной проблемой остаётся слабая связь теории с практикой. Выпускники часто не имеют достаточных навыков экспериментальной и проектной работы. В результате снижается мотивация к обучению, и уровень сформированных компетенций не всегда соответствует ожиданиям работодателей.

**Международный опыт преподавания инженерных дисциплин.** Ведущие мировые университеты (MIT, RWTH Aachen, TUM, Cambridge, Tsinghua University) внедряют модели обучения, основанные на принципах CDIO (Conceive–Design–Implement–Operate) и проектного обучения. Студенты не только изучают материалы и процессы их обработки, но и решают реальные инженерные задачи в рамках проектов.

Например, в Массачусетском технологическом институте обучение материаловедению сопровождается лабораторными симуляциями и разработкой цифровых прототипов. В Техническом университете Мюнхена студенты проходят дуальную подготовку: часть дисциплин изучается в аудитории, а часть — на предприятиях-партнёрах. Это обеспечивает глубокое понимание процессов производства и свойств материалов.

Для Узбекистана важна адаптация этих подходов с учётом национальных особенностей. Необходимы совместные образовательные программы, обмен методиками и создание единого цифрового пространства инженерного образования, где преподаватели смогут делиться учебными материалами и симуляционными модулями.

**Противоречия и проблемы преподавания МиТКМ.** Анализ показывает три ключевых противоречия:

1. Между традиционными методами и современными требованиями. Большинство курсов основаны на лекционно-иллюстративной модели, которая ограничивает развитие самостоятельности студентов.
2. Между требованиями цифровой экономики и уровнем оснащённости вузов. Множество лабораторий не имеют современного оборудования для демонстрации процессов микроструктурных изменений или моделирования термических воздействий.
3. Между академической подготовкой и производственной практикой. Отсутствие прочных связей между вузами и промышленными предприятиями затрудняет интеграцию обучения с реальными задачами производства.

Решение этих противоречий возможно при условии перехода на компетентностно-деятельностный подход и активного внедрения цифровых и проектных технологий.

**Пути совершенствования преподавания дисциплины.** Совершенствование преподавания МиТКМ предполагает внедрение целостной методической системы, объединяющей теоретическую, практическую и цифровую составляющие.

Во-первых, необходимо обновить учебные программы, введя в них современные разделы: наноматериалы, аддитивные технологии, интеллектуальные материалы, методы цифрового анализа структуры.

Во-вторых, следует внедрять виртуальные лаборатории и симуляторы. Они позволяют моделировать фазовые превращения, исследовать влияние термической обработки на свойства материалов без необходимости дорогого оборудования.

В-третьих, важно развивать **дуальные формы обучения**. Сотрудничество с промышленными предприятиями (в том числе в Навоийской, Ангренской и Нукусской индустриальных зонах) обеспечивает студентам возможность применения знаний на практике.

Кроме того, преподавателям необходимо системное повышение квалификации — не только в области материаловедения, но и цифровой педагогики.

**Перспективы цифровой методики преподавания.** Будущее преподавания дисциплины МиТКМ связано с цифровыми технологиями. Виртуальная (VR) и дополненная реальность (AR) позволяют создавать имитационные лаборатории, где студенты в режиме реального времени наблюдают процессы кристаллизации, деформации и разрушения материалов.

Использование искусственного интеллекта (ИИ) открывает возможности для персонализированного обучения: адаптивные программы могут оценивать уровень знаний студента и автоматически формировать индивидуальные задания.

Кроме того, необходимо создать национальную цифровую платформу инженерного образования, объединяющую электронные курсы, базы данных материалов и методические ресурсы на узбекском и русском языках. Это позволит обеспечить равный доступ к современным знаниям студентам из всех регионов страны.

**Заключение.** Дисциплина «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» играет стратегическую роль в подготовке инженеров нового поколения. Её совершенствование должно основываться на интеграции педагогических, инженерных и цифровых подходов.

Реализация компетентностно-деятельностной модели, цифровизация учебного процесса, развитие дуального образования и международное сотрудничество создают предпосылки для формирования высокопрофессиональных инженерных кадров, способных эффективно работать в условиях современной экономики.

### Список литературы

1. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-3775 от 5 июня 2018 г.
2. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-5847 от 8 октября 2020 г.
3. ABET Engineering Criteria 2000. — Baltimore, USA, 2020.
4. EUR-ACE Framework Standards and Guidelines. — Brussels, 2021.
5. CDIO Initiative. — 2022.
6. Полат Е.С. Современные педагогические технологии. — М., 2021.
7. Титова Н.В. Инженерное образование в цифровую эпоху. — М., 2022.
8. Садиков А. Совершенствование преподавания инженерных дисциплин в вузах Узбекистана. — Ташкент, 2020.
9. UNESCO Report: Engineering Education for Sustainable Development. — Paris, 2021.
10. OECD Report on Digital Transformation in Higher Education. — 2022.