УДК 378.147:631.3 https://doi.org/10.26160/2542-0127-2026-18-24-26

ПРЕПОДАВАНИЕ МЕХАНИКИ СТУДЕНТАМ-АГРОИНЖЕНЕРАМ: МЕТОДОЛОГИЯ, СОДЕРЖАНИЕ И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

Лукиенко Л.В.
Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула

Ключевые слова: агроинженерия, механика, бакалавриат, профессиональные компетенции, сельскохозяйственная техника, цифровая дидактика, инженерное образование, практико-ориентированное обучение.
Аннотация. В статье рассмотрены основы преподавания механики бакалаврам агроинженерных направлений. Обоснована необходимость перехода от формально-абстрактного изложения дисциплины к профессионально ориентированной модели, интегрирующей теоретическую механику, сопротивление материалов, теорию механизмов и машин. Предложена структура модульного курса, система компетенций, практико-ориентированные задания и критерии оценки.

TEACHING MECHANICS TO AGRICULTURAL ENGINEERING STUDENTS: METHODOLOGY, CONTENT, AND DIGITAL TRANSFORMATION

Lukienko L.V.
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula

Keywords: agricultural engineering, mechanics, bachelor’s degree, professional competencies, agricultural machinery, digital didactics, engineering education, practice-oriented learning.
Abstract. The article examines the foundations of teaching mechanics to bachelor’s students in agro-engineering fields. The necessity of transitioning from a formally abstract presentation of the discipline to a professionally oriented model that integrates theoretical mechanics, strength of materials, and the theory of mechanisms and machines is substantiated. A structure for a modular course, a system of competencies, practice-oriented assignments, and assessment criteria are proposed.

Введение. Механика является фундаментальной общепрофессиональной дисциплиной в подготовке бакалавров по агроинженерии. Она формирует базу для последующего изучения сельскохозяйственных машин, надёжности и диагностики техники. Однако традиционное преподавание механики нередко строится на абстрактных задачах, слабо связанных с реальными объектами агропромышленного комплекса [1-4]. Современный агроинженер должен не только выполнять статические и динамические расчёты, но и интерпретировать поведение машин в условиях переменных нагрузок, влажности почвы, неровностей поля, износа рабочих органов и цифрового управления. Поэтому цель преподавания механики состоит в формировании у студента способности переводить техническую задачу в расчётную модель, выбирать адекватные допущения, выполнять вычисления и принимать инженерное решение.

Проблема профессиональной ориентированности. Исследования педагогических стратегий в подготовке агроинженеров подчёркивают значимость контекстного, проблемно-интегративного и системного подходов, при которых общетехнические дисциплины связываются с профессиональными модулями.

Аналогично, при отборе материала по механике рекомендуется выбирать конкретные сельскохозяйственные объекты и технологические процессы, в которых наглядно проявляются законы механики: поступательное движение сеялки, вращение рабочих органов, колебания вентиляторов, валов, шестерён, шнеков и барабанов. Преподавание механики должно быть направлено на формирование теоретико-аналитических, расчётно-проектировочных, динамических и профессионально-коммуникативных групп компетенций с обязательной их реализацией при рассмотрении профессиональных задач. Такой подход соответствует требованиям к формированию устойчивой профессиональной компетентности будущих агроинженеров через интеграцию естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин.

Рациональная модель курса механики для агроинженеров должна быть модульной и последовательно усложняющейся. Каждый модуль целесообразно завершать профессионально ориентированным расчётным кейсом.

Модуль 1. Основы статики. Содержание: силы и системы сил, момент силы, пары сил, условия равновесия, трение, центр тяжести. Профессиональный контекст: расчёт реакций опор рамы прицепа, усилий в гидроцилиндре навески, устойчивости тракторного агрегата. Типовая задача: определить реакции опор рамы культиватора при заданном расположении рабочих органов и силе сопротивления почвы.

Модуль 2. Кинематика. Содержание: траектории, скорость, ускорение, поступательное и вращательное движение, плоское движение, передаточные отношения. Профессиональный контекст: кинематика колёсного движителя, валов, ременных и цепных передач, шнеков, мотовила и режущего аппарата. Типовой кейс: рассчитать окружную скорость и ускорение точки лопасти мотовила при заданной частоте вращения.

Модуль 3. Динамика. Содержание: основные законы динамики, работа и мощность, кинетическая энергия, принцип Даламбера, колебания, ударные нагрузки. Профессиональный контекст: динамика машинно-тракторного агрегата, инерционные нагрузки при трогании, колебания рабочих органов, неуравновешенность вращающихся деталей. Типовой кейс: оценить динамическую нагрузку на вал при пуске барабана комбайна.

Модуль 4. Механика машин. Содержание: структура механизмов, кинематический анализ, зубчатые и цепные передачи, кулачковые механизмы, потери энергии и КПД. Профессиональный контекст: механизмы навески, подъёма жатки, регулировки глубины обработки. Типовой кейс: определить передаточное отношение и КПД привода от двигателя к рабочему органу.

При преподавании в рамках **контекстного обучения** каждая теоретическая тема должна вводиться через инженерную ситуацию из агропромышленной практики. Например, вместо обезличенной задачи о вращении диска целесообразно рассматривать диск бороны, маховик двигателя или ротор вентилятора. Такой приём обеспечивает связь законов механики с реальными технологическими процессами и машинами.

При использовании **проблемного и проектного обучения** студентам могут быть предложены задачи с неполными исходными данными, альтернативными конструктивными решениями и необходимостью обоснования допущений.

Реализация предложенной модели должна обеспечить: формирование у бакалавров целостного представления о механических процессах в сельскохозяйственной технике; развитие навыков построения расчётных моделей и принятия обоснованных инженерных решений; усиление связи механики с машиноведением, гидравликой, надёжностью, диагностикой и автоматизацией; повышение мотивации за счёт понятной профессиональной значимости изучаемого материала; развитие цифровых компетенций и способности работать с инженерными данными. Публикуемые результаты свидетельствуют, что интеграция инновационных технологий в обучение механике способствует более глубокому усвоению материала и улучшению качества инженерных расчётов.

Заключение. Преподавание механики бакалаврам-агроинженерам должно строиться как профессионально ориентированная, модульная и цифровизированная образовательная система. Ключевым условием эффективности является не отказ от фундаментальной теории, а её последовательное наполнение агроинженерным содержанием: расчётами реальных машин, анализом эксплуатационных нагрузок, лабораторными измерениями и моделированием. Такой подход формирует инженера, способного соединять механическую теорию с практикой проектирования, эксплуатации и совершенствования сельскохозяйственной техники.

Список литературы

1. Дмитриев В.Г., Петров А.С. Современные программные комплексы в преподавании теоретической механики // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2023. – Т. 1. – С. 156-159.
2. Ахтямов А.В., Колмыкова И.В. Инновационные методы в преподавании теоретической механики в вузе // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – №5(36). – С. 5-6.
3. Машкин А.Л., Борисов В.М., Борисов Ю.В. Современные методики преподавания механики и эпоха возрождения // Инновации. Наука. Образование. – 2020. – №23. – С. 1484-1489.
4. Косолапова С.А., Калиновская Т.Г., Косолапов А.И. Реализация образовательных целей в преподавании дисциплины «Теоретическая механика» в техническом вузе // Фундаментальные исследования. – 2013. – №8-4. – С. 934-937.

Сведения об авторе:

Лукиенко Леонид Викторович – д.т.н., доцент, профессор кафедры агроинженерии и техносферной безопасности.