

**Борисов Сергей Вячеславович**

канд. техн. наук, доцент

**Машкин Аркадий Львович**

канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный  
государственный технический университет (МАДИ)»

г. Москва

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ В УНИВЕРСИТЕТЕ**

*Аннотация: ситуация, сложившаяся в настоящее время в нашей стране, резко подняла роль фундаментальных наук, в частности теоретической механики. Цифровизация общественных и экономических отношений, информационный бум привели к стремительному обесцениванию специальных знаний, а технологии стремительно сменяют друг друга. Сегодня выпускник университета должен обладать не только профессиональными навыками, соответствующими его специальности или направлению подготовки, указанному в дипломе, но и быть широко образованным и компетентным специалистом, обладающим определенным кругозором, способным на практике применить свои знания, уметь их обновлять в соответствии с изменениями внешней среды. Современный специалист, опираясь на законы механики, практически всегда сможет найти объяснение, которое логически вытекает из уже созданной научной картины мира, и способен к успешной профессиональной деятельности. В статье поднимается тема методического обеспечения при изучении теоретической механики в университете.*

*Ключевые слова: фундаментальные дисциплины, теоретическая механика, синтез междисциплинарных знаний, профессиональные компетенции, методология обучения.*

Методологическому обеспечению качественного высшего образования принадлежит важное место в общемировой тенденции цифровой трансформации.

ции общественной и экономической жизни. Методология на философском уровне функционирует не в виде жесткой и однозначной системы норм, рецептов и формальных приемов, а в качестве общей системы принципов и регулятивов человеческой деятельности [1]. По существу, мы являемся свидетелями и участниками научного и педагогического феномена – синтеза различных дисциплин, при этом внутри самих дисциплин идет активный процесс дифференциации. В результате этого синтеза возникает более глубоко и целостное миропонимание, необходимое для выработки адаптационной стратегии человека в изменяющихся условиях его существования, а также соответствия компетенций молодых специалистов требованиям бизнеса и общества [2]. Однако синергия научных дисциплин, или «междисциплинарность», не является чем-то новым, неизвестным ранее, а имеет параллели с греческой философией [3]. Прообразом синергии научных областей является синкретизм мифологии и религии. Исторически синергия в науке оказалась ответом на исключительность уровня специализации, которого достигли современные индустриальные общества во всех сферах экономики и управления [4]. В контексте синергетического подхода процесс перехода к междисциплинарности в содержании образования является ответом на новые требования времени, а позиция высшей школы является самой сложной, так социальная и экономическая нестабильность делает положение университетов зависимым и от государственного заказа, так и от потребностей экономики и бизнеса, при этом существует традиционная проблема «предвиденья», когда педагогам надо предвидеть потребности, которые еще обществом не сформулированы полностью. Также можно и сказать про социальные направления работы, т.к. без возвращения должного престижа инженерному труду успешное развитие современного общества невозможно. Устаревшая материальная база, проблемы с бюджетным финансированием, недостаток квалифицированных и мотивированных кадров и старение профессорско-преподавательского состава вузов, и МАДИ не исключение, сплелись в тугую узел часто трудно, но в целом решаемых проблем [5].

Разработка рабочих программ дисциплин, в том числе и по направлениям, относящимся к техническим, требует от преподавателя определенной подготовительной работы, и в первую очередь изучения квалификационных характеристик выпускника, учебного плана и типовой программы соответствующего направления подготовки [6]. В учебно-воспитательном процессе они играют такую же роль, как и техническое задание (ТЗ) при подготовке технологического процесса производства того или иного изделия, строительства здания или мостового сооружения, прокладки дороги и т. д. Невозможно даже предположить, что разработчики технологических процессов не имеют необходимой научно-теоретической подготовки, так же, как указанные работы базируются на соответствующих научных разработках и теориях, педагогический процесс в своей основе должен иметь теорию обучения – дидактику, и практический план ее реализации – методологическое обеспечение. Для педагогов, преподающих в вузах, характерна ситуация, когда они являются высококлассными специалистами, имеют опыт работы на производстве, в государственных или коммерческих структурах, имеют опыт проведения серьезных научно-исследовательских работ, но при этом не имеют базового педагогического образования. Это ситуация имеет тенденцию к улучшению, т.к. многие преподаватели прошли профессиональную переподготовку или повышение квалификации в области педагогики и современных инновационных методов электронного обучения, включая создание авторских курсов [7]. Однако, основываясь на личном опыте, мы беремся утверждать, что для качественной подготовки учебного процесса, особенно в условиях перехода на учебные планы нового поколения, очень полезным оказывается предшествующий профессиональный опыт, который можно нарабатывать методом проб и ошибок, житейской логики, а можно получить в процессе общения со специалистами и коллегами.

Министерство образования РФ постоянно ведет работу по мониторингу проблем интеграции отечественной высшей школы в мировую систему образования, взаимного признания аттестационных документов, их соответствия и эквивалентности. Регулярно утверждаются новые учебные планы, однако многим

дисциплинам в технической, прикладной сфере не уделяется должного внимания. Некоторые направления подготовки бакалавров вообще остались без подготовки по дисциплинам, которые можно отнести к фундаментальным, в том числе и по теоретической механике. Тезис об усилении роли фундаментальных наук регулярно провозглашался при любой реформе высшего образования, однако в силу парадоксальности нашего бытия он оставался только на бумаге, а при практическом составлении учебных планов вузов, включая МАДИ, происходило регулярное уменьшение объема часов (зачетных единиц) преподавания фундаментальных дисциплин, что не могло найти отражения в соответствующих рабочих программах дисциплин (РПД).

Необходимо отметить факт, что нет науки более древней, чем механика [8]. Механика фактически занимает промежуточное положение между философией и техникой, а взаимосвязи нее с другими дисциплинами могут считаться характерными для взаимосвязей и в иных областях науки и педагогики. Механика имеет отношение ко всем явлениям природы (кроме электричества) и творениям техники, ибо все тела движутся, начиная со звезд, планет и заканчивая элементарными частицами. Число различных «механик» измеряется десятками: теоретическая, аналитическая, прикладная, строительная, небесная, химическая, телемеханика и др. Этот список можно продолжать и продолжать, причем для каждой специальности или направления подготовки существует набор указанных дисциплин, без знания которых выпускник не может считаться полноценно подготовленным специалистом, обладающим необходимым набором компетенций. Благодаря Эйлеру и Лагранжу, Гамильтону и Пуанкаре, Ляпунову и Жуковскому, механика превратилась в строгое и величественное здание, потрясающее своей красотой, строгостью и изяществом. Без механики невозможны расчеты технологических процессов во всех областях, от машиностроения до космических полетов. Механика – основа всего строительства, от мостов до небоскребов, всего транспорта – от повозок до современных поездов и кораблей. Законам механики подчинены передвижения животных на суше, полет птиц и насекомых, плавание рыб и китов, движение воздушных масс и течений

рек. Многие важнейшие открытия были сделаны при решении задач механики [9].

Информационный взрыв или цифровое пространство, в котором мы все живем и работаем, привел к стремительному устареванию специальных знаний, технологий и парадигм, которые непрерывно сменяют друг друга. Чтобы быть специалистом в любой области, надо, несомненно, опираться на прочный фундамент, на котором можно выстроить сферу компетенций, требующихся «здесь и сейчас», используя методы долгосрочного и оперативного планирования [10]. И таким фундаментом, наряду с другими дисциплинами может и должна стать теоретическая механика. Обучение будущего специалиста в ВУЗе предусматривает приобретение универсальных и разносторонних знаний, основанных на методологическом фундаменте, с постоянным формированием способности и стремления к самостоятельному нахождению ориентиров и нахождению алгоритмов выполнения профессиональных операций. Применение современных технологий, с одной стороны упрощает процесс использования, но при этом резко повысили цену «инженерной» ошибки. К сожалению, список таких ошибок, становится все длиннее, и всю большую цену приходится платить человечеству за незнание и некомпетентность [11]. Казалось бы, усиление роли подготовки специалистов в области фундаментальных наук, не устаревающих с течением времени и позволяющих специалисту в кратчайший срок ознакомиться с любой новейшей цифровой технологией, должно стать важнейшей задачей вузов [12]. Однако, к сожалению, во многих вузах общие кафедры, включая кафедру теоретической механики, считаются кафедрами второстепенными, в отличие от выпускающих. Наоборот, в крупнейших западных университетах и колледжах чтение фундаментальных дисциплин поручается наиболее известным ученым, включая и Нобелевских лауреатов [13].

Представители общетеоретических кафедр практически не принимают участие в работе ГЭКов и ГАКов по защите выпускных квалификационных работ и дипломных проектов. Анализ курсовых работ, ВКР по многим направлениям подготовки показывает, что уровень базовых знаний выпускников недо-

статочно высок. При этом зачастую студенты оперируют только элементарными сведениями из фундаментальных циклов дисциплин, и не могут сопоставить имеющуюся информацию комплексно, т.е. во взаимосвязи между теоретическим фундаментом и прикладными дисциплинами [14]. Авторы видят много причин, по которым наблюдается деформация в обучении, и одной из основных мы считаем наблюдаемое в последнее время тенденция на сокращение часов (зачетных единиц) выделяемых на аудиторную работу вообще, на долю фундаментальных дисциплин в частности, и соответствующее увеличение роли самостоятельной работы студентов, которая, несомненно важна, но без нарастающей роли преподавателя часто сводится к фрагментарному и бессистемному набору отрывочных сведений.

Другой причиной мы считаем и уровень квалификационной подготовки преподавателей кафедр фундаментальных наук. К сожалению, опыт нашего университета – МАДИ показывает, что средний возраст преподавателей находится около пенсионного, особенно преподавателей высшей квалификации – профессоров и доцентов. Как ученые и специалисты они заслуживают всяческого уважения, однако они не всегда могут оперативно отследить изменения в учебных планах специальностей и направлений подготовки, и создать свои РПД в соответствии с новыми требованиями. Соответственно студенты на первых курсах, где обычно и изучаются фундаментальные дисциплины, не видят творческой перспективы получаемой информации и компетенций, которые им пригодятся в будущей профессии [15]. Администрации вузов необходимо постоянно решать задачу повышения квалификации преподавателей, но не формально, как это часто происходит, а так, чтобы каждый педагог открыл для себя новые грани своего предмета и мог донести эти знания для молодых людей поколения цифровых технологий и гаджетов. Хотелось бы остановиться и на роли лекции в учебном процессе. В последнее время часто приходится сталкиваться с мнением, что лекционная форма методологически устарела и требует замены более прогрессивными способами обучения, в частности самостоятельной работой, работой в электронной обучающей среде [16], либо проблемному обуче-

нию с элементами деловых игр [17]. Однако нельзя забывать, что лекция ученого является лабораторией человеческой мысли. Студент видит ход познания, логику доказательства, найти которые непросто даже в самом лучшем учебнике.

Подводя некоторые итоги, авторы выражают уверенность, что повышение познавательного интереса к фундаментальным наукам является залогом формирования ценностно-смыслового отношения к процессу обучения, стимулирования роста компетенций студентов, развития навыков исследовательской деятельности и является жизненно важной частью их профессионального обучения.

### *Список литературы*

1. Современные тенденции развития цифровой экономики: реалии, проблемы и влияние на финансы / под ред. И.В. Политковской, Т.А. Шпилькиной, М.А. Жидковой, М.А. Фёдоровой, В.Б. Фроловой. – М., 2019.

2. Макаренко Е.И. Формирование социально-профессионального ресурса будущей технической интеллигенции / Е.И. Макаренко, А.Н. Соловьев // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2018. – №4 (55).

3. Кедров Б.М. О синтезе наук / Б.М. Кедров // Вопросы философии. – 1973. – №3. – С. 77–90.

4. Финансовые стратегии бизнеса в современных условиях / Е.В. Алексеев, Л.С. Артамонова, Г.И. Арутюнова, А.А. Ахпаш, В.В. Безновская, С.П. Бочков, А.С. Бочков, О.А. Володина, С.А. Ганина, О.В. Глинкина, К.В. Гришин, М.А. Жидкова, Н.В. Казицкая, Е.А. Карелина, Е.И. Карташова, И.В. Кирова, Н.В. Коваленко, М.В. Кунцман И.С. Лепёхин, А.В.Ш.Р. Локупитумпа [и др.]; под ред. И.В. Политковской, Т.А. Шпилькиной, М.А. Жидковой, В.И. Прусовой. – М., 2021.

5. Романцов М.Г. Новые педагогические парадигмы: вопросы дидактики и компетентность / М.Г. Романцов, И.Ю. Мельникова, Г.Г. Даниленкова, М.Ю. Ледванов, М.Н. Бизенкова. – М.: Академия естествознания, 2012.

6. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа (дата обращения: 19.05.2022).

7. Машкин А.Л. Взаимное обучение преподавателей и студентов по принципу «peer-to-peer learning» / А.Л. Машкин, О.А. Грузинова, Ю.В. Борисов // Социальные и педагогические вопросы образования: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 71–75.

8. Д'Аламбер Ж. Л. Очерк происхождения и развития науки / Ж. Л. Д'Аламбер // Родоначальники позитивизма. – СПб., 1910.

9. Механика и физика второй половины XVIII в. – М.: Наука, 1978. – 200 с.

10. Arkhangelskii S.I. (1990). Methodological developments on the course of pedagogics and psychology of the higher school for listeners of advanced training faculty. Moscow: Vyssh. shk., pp. 84.

11. Машкин А.Л. Экономическая эффективность мероприятий в области безопасности жизнедеятельности / А.Л. Машкин, Е.С. Гоголина, Н.В. Казицкая, М.А. Дрейцен // Наука и социум: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 частях. – 2019. – С. 121–125.

12. Управление коллективом исполнителей: учебник / под общ. ред. И.В. Политковской, Т.А. Шпилькиной, А.Л. Машкина, М.А. Жидковой. – М.: 2021. Серия: Среднее профессиональное образование.

13. Hartley P., Woods A., and Pill M. (eds). (2005). Enhancing Teaching in Higher Education. New Approaches for Improving Student Learning. Oxford: Routledge, pp. 196.

14. Горелов Б.А. «Стратегический менеджмент и строительство карьеры» – фундаментальная дисциплина в подготовке специалистов [Текст] /



Б.А. Горелов, А.Н. Кармазинский, И.Ю. Клыгина // Науч. сессия МИФИ-2002: сб. науч. тр.: в 14 т. Т. 6. – М.: МИФИ, 2002. С. 106–108.

15. Львов Л.В. Проблемы мотивации при изучении «непрофильных дисциплин»: сборник трудов конференции / Л.В. Львов. – Челябинск: 2015. – С. 98–101.

16. Додонов Б.М. Электронный обучающий комплекс по теоретической механике на платформе MOODLE (от проекта до курса) / Б.М. Додонов, С.В. Борисов, Т.Л. Артемьева, А.Л. Машкин // Человек и Вселенная. – 2019. – №2 (96). – С. 10–19.

17. Машкин А.Л. Элементы проблемного обучения в университете / А.Л. Машкин, О.А. Грузинова // Развитие современного образования в контексте педагогической компетенциологии: сборник материалов II Всероссийской научной конференции с международным участием / ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова». – Чебоксары, 2022. – С. 69–73.