

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Кудина Л.И., Гаврилов А.А.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В настоящее время в условиях происходящих коренных изменений в системе высшего образования существует настоятельная необходимость в реализации компетентного подхода в преподавании общетехнических дисциплин с целью формирования ключевых общекультурных и профессиональных компетенций будущего специалиста.

В этой связи одним из важнейших направлений научно-методической работы является поиск и разработка конкретных методик и приемов обучения, которые позволили бы сформировать у студентов названные компетенции при изучении данных дисциплин.

Теоретическая механика является одной из фундаментальных дисциплин естественнонаучного цикла и занимает в подготовке бакалавров особое место. Методы теоретической механики находят широкое применение при расчетах и проектировании самых различных инженерных сооружений, машин и механизмов. Теоретическая механика является в учебных планах по сути дела первой дисциплиной, в которой студенты могут применить изученные в математике методы к решению практических задач.

Изучение курса теоретической механики в соответствии с ФГОС ВПО направлено на формирование таких важнейших общекультурных и профессиональных компетенций, как:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- использование основных естественнонаучных законов в профессиональной деятельности;
- применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении конкретных профессиональных задач;
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Основой всех перечисленных компетенций являются фундаментальные научные знания, определяющие общетехническую образованность будущего специалиста.

Важнейшими показателями наличия у студентов перечисленных компетенций являются:

- умение интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата, объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий;

– владение навыками построения и исследования математических и механических моделей технических систем;

– понимание пределов применимости математических моделей механических систем, необходимости проверки адекватности используемых моделей применительно к конкретным задачам и верификации теоретических выводов;

– умение и способность применять фундаментальные результаты в области теоретической механики как для решения новых практических задач, в том числе технического и технологического характера, так и для разработки принципиально новых проектных решений.

В результате изучения теоретической механики студент должен приобрести опыт самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования, разрабатывать и исследовать математические модели новых систем, включая нахождение оптимальных значений их параметров.

Одна из важнейших задач при формировании ключевых компетенций состоит в формировании методологической культуры мышления студентов. Это означает, что в процессе обучения студенты должны научиться самостоятельно мыслить категориями науки, выработать в себе умение творчески использовать знания, методы и средства науки при анализе ее главных направлений, узловых проблем, научиться предугадывать требования времени.

Формирование прогрессивного научного мировоззрения студентов при изучении ими курса теоретической механики представляет собой сложный многоплановый процесс. Основные черты правильного научного мышления состоят в умении наблюдать явления, проникать в их сущность, обобщать и расширять понятия, мыслить аналогиями, в умении строить рабочую гипотезу и правильно поставить научный эксперимент, извлечь из него верные выводы.

Как известно, основными методами познания в теоретической механике являются наблюдения, научный эксперимент и метод абстрагирования. Применение метода абстрагирования и обобщение результатов многовекового опыта, непосредственных наблюдений и производственной деятельности людей позволили открыть те законы, которые являются сейчас основой классической механики.

Показывая историческое развитие главных идей и понятий механики, представляется интересным и важным рассмотреть вопрос о соотношении теоретического и эмпирического и общественно-исторической практики в формировании этих понятий. Демонстрация исторического становления понятия, теоремы, принципа, разъяснение экспериментального обоснования аксиом является важнейшим элементом в преподавании теоретической механики и в общем процессе воспитания творческой активности студентов.

На примере механики, одной из первых наук, ставшей не только эмпирической, но и теоретической можно наглядно проследить роль идей и теоретических методов в развитии научного познания.

Основной характеристикой материи в механике является понятие массы, а абстрактным образом вещественного объекта служит материальная точка. Тем самым реализуется возможность математического выражения механических объектов и их отношений: тела рассматриваются как системы материальных точек, связи как результат соприкосновения тел. Для характеристики взаимодействия вводится теоретическое понятие силы, которую рассматривают как причину изменения характера механического движения. Введение понятия материальной точки дает возможность математического уточнения понятия движения, как перемещения материальной точки по траектории, что в свою очередь, позволяет ввести математический образ пространства (трехмерная система координат, в которой располагается точка) и времени (независимый параметр, который рассматривается как четвертая координата). Законы механики математически выражаются в виде уравнений, связывающих основные эмпирические и теоретические понятия.

Важнейшим этапом в формировании ключевых компетенций в преподавании теоретической механики является обстоятельное разъяснение ее основных положений и представлений. Сознательное усвоение основ классической механики, их критический анализ есть обязательное условие успешного изучения дисциплины.

Важный момент первоначального изложения основ механики – усвоение понятия «сила». Традиционно на вводной лекции дается разъяснение того факта, что сила есть количественная мера механического взаимодействия тел. Однако, как правило, этим разъяснением и ограничиваются, возвращаясь к понятию силы уже при изложении динамики. Такой подход нельзя признать правильным.

Как писал в предисловии к своей монографии известный французский механик Поль Пенлеве: «Надо дать возможность учащимся прикоснуться к самым истокам экспериментальных методов и тех искуснейших приемов, которые изобретали великие исследователи; приёмов и методов, чрезвычайно конкретных и гораздо более убедительных и плодотворных, нежели все теоремы и правила, имеющиеся в наших руководствах».

Статика является разделом теоретической механики, излагающим учение о силах, поэтому представляется необходимым при ее изложении проследить историю возникновения и развития понятия силы. Делать это нужно постепенно, по мере изложения традиционных вопросов программы. При таком подходе к началу изучения динамики студент подойдет уже подготовленным к усвоению таких сложных понятий, как «обобщенные» силы Лагранжа, силы инерции Эйлера и Даламбера, сможет по достоинству оценить вклад Ньютона в методологию научного познания – метод количественной оценки взаимодействия материальных тел независимо от физической природы этого взаимодействия.

При изучении кинематики представляется возможным показать различие евклидовой и неевклидовой геометрии Лобачевского-Римана, связать представления о пространстве и времени с идеями относительности и дальнего действия. Объективный характер законов природы, их использование в

практической деятельности глубже уясняется при анализе сложного движения точки и твердого тела, изучении теоремы Кориолиса.

Методологическое значение понятия меры движения, неуничтожимости движения можно раскрыть при изучении общих теорем динамики. А вопрос о единстве и универсальной взаимосвязи явлений мира, их причинности и обусловленности встает при анализе дифференциальных и интегральных принципов аналитической механики.

Приведенные примеры показывают неисчерпаемый потенциал теоретической механики в формировании ключевых общекультурных и профессиональных компетенций будущего специалиста (бакалавра и магистра). Тщательный и всесторонний анализ открытий, принципиальных экспериментов лежащих в основе теоретической механики, исторической обстановки при возникновении новых идей позволяет сформировать у студентов понимание целостной естественнонаучной картины окружающего мира, побудить их к творческому освоению идей и методов механики и их использованию в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

Список литературы

- 1. Кудина, Л. И. Использование информационно-коммуникационных технологий в курсе теоретической механики при подготовке бакалавров технических направлений / Л.И. Кудина, А.А. Гаврилов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012. – С. 678-681. – ISBN 978-5-4418-0022-8.*
- 2. Куча, Г. В. Теоретическая механика для бакалавров – проблемы, поиски, решения / Г.В. Куча, И.И. Мосалева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012. – С. 686-689. – ISBN 978-5-4418-0022-8.*
- 3. Гаврилов, А. А. Автоматизирование формирования заданий для самостоятельной работы студентов на примере задач по разделу «Динамика системы» дисциплины «Теоретическая механика» / А.А. Гаврилов, Н.А. Морозов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – С. 603-607. – ISBN 978-5-4417-0161-7.*