

Берестова С.А., Митюшов Е.А.

Berestova S.A., Mityushov E.A.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ

INTERDISCIPLINARY APPROACH TO THE REALIZATION OF THE PROJECT TRAINING

mityushov-e@mail.ru

ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург



Задача перехода от фрагментированных знаний к результатам обучения по всеинженерному модулю может быть решена введением в учебные планы бакалавриата междисциплинарных проектов.

The problem of transition from the fragmented knowledge to learning outcome of the all-engineering module can be solved by introduction of interdisciplinary projects in bachelor curricula.

При переходе вузов на стандарты ФГОС одна из задач современного технического образования – сделать процесс обучения менее фрагментированным. Этого можно достичь введением в учебный процесс проектного обучения в рамках практикоориентированного бакалавриата.

Преподаватели кафедры теоретической механики, имеющие опыт преподавания многих дисциплин, в частности, таких как математика, информатика, теоретическая механика, прикладная механика, сопротивление материалов и др., задались вопросами: «Как стимулировать интерес к изучению всеинженерных предметов? Как научить обучающихся решать всеинженерные задачи в рамках профессиональной деятельности?». В рамках учебных планов практикоориентированного бакалавриата возможно выделение ряда дисциплин в всеинженерный модуль.

По освоению данного модуля обучающийся будет способен: выявлять всеинженерную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; идентифицировать область всеинженерных знаний; привлекать для решения проблем соответствующие физические представления и математический аппарат; разрабатывать математические модели в всеинженерных задачах; планировать, проводить теоретические, численные и экспериментальные исследования, а также анализировать полученные данные; применять облачные технологии и пакеты компьютерных математических программ в расчетах; представлять техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

Целью модуля является формирование естественнонаучного мировоззрения, способностей применять базовые знания в области всеинженерных дисциплин для решения научных и технических задач в рамках профессиональной деятельности. Для достижения цели необходима глубокая проработка вертикальных и горизонтальных связей в содержании рабочих программ в рамках учебного плана по направлениям практикоориентированного бакалавриата, а также разработка списка интегрированных компетенций по результатам обучения группы дисциплин, объединенных в модуль.

Результаты обучения по всеинженерному модулю оцениваются по отчетам о выполнении лабораторных работ, этапам выполнения междисциплинарного проекта (по дисциплинам: математика, инженерная графика, машиностроительное черчение, теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования,

электротехника, материаловедение, метрология, стандартизация и сертификация), в ходе междисциплинарных экзаменов (например, по дисциплинам теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования, машиностроительное черчение).

Особое следует отметить способы реализации проекта с междисциплинарным содержанием, в котором обучающиеся закрепляют полученные интегральные компетенции, демонстрируют знание терминов, методов, информационных технологий и области применения результатов обучения. Междисциплинарный проект призван оценить результаты обучения по модулю, нацелен на прохождение реальных этапов проектирования на простых примерах с применением фундаментальных знаний. В качестве междисциплинарного проекта может быть предложено поэтапное выполнение эскизного проектирования, статического, кинематического, динамического и прочностного расчета, а также сборочного чертежа в пакете AUTOCAD, КОМПАС или Autodesk Inventor простейшего механизма – например, лебедки.

Проект выполняется в течение четырех-пяти семестров. В качестве этапов реализации проекта можно выделить эскизное проектирование, исходя из заданного назначения механизма, которое предусматривает разработку его компоновки и спецификации; статический, кинематический, динамический и прочностной расчет, который предусматривает построение соответствующих расчетных схем, выбор методов решения, запись математических моделей, проведение исследования с решением простейших задач оптимизации. По результатам анализа решений в соответствии с техническим заданием проводится уточнение геометрических размеров проектируемого объекта, осуществляется выбор материалов и стандартной элементной базы (двигатель, прокат, подшипники, трос ...). В ходе выполнения расчетов и уточнения спецификации делаются чертежи отдельных деталей и сборочный чертеж в одном из конструкторских пакетов (AutoCAD, КОМПАС и др). Оформление рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей. Подготовка комплекта конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД. Проработка и подготовка рабочей документации в области метрологии, технического законодательства, стандартизации и подтверждения соответствия. Подбор и обоснование выбора материалов при заданных условиях эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделия. Высокий уровень подготовки обучающегося можно выявить на примере реализации 3D-моделирования и визуализации динамической модели детализации и сборки объекта проектирования.

При недостатке времени для выполнения всех этапов конструирования предлагается ограничиться его отдельными элементами, либо применить «бригадный метод», когда отдельные узлы рассчитывают разные студенты. При этом обучаемые приобретают важную компетенцию – умение и навыки коллективной работы. Предлагается командная работа в двух направлениях:

несколько вариантов задания для пяти-шести команд; 3 подзадачи для коллективов из этих команд.

Существенно, что в рамках дисциплин модуля учебный материал должен излагаться с увеличением удельного веса практических занятий и самостоятельной работы обучающихся. При минимальном, но достаточном, объеме теоретических положений и формальных примеров, служащих для иллюстрации теоретических положений, большая часть занятий должна отводиться созданию тех расчетных схем и знакомству с теми методами расчета, которые требуются при выполнении междисциплинарного проекта. Важное замечание: в учебных планах время, необходимое на знакомство с информационными технологиями и программными продуктами, не выделяется в обособленную дисциплину, а «вплетается» в часы, отведенные на различные модули. В частности, знакомство с компьютерными методами детализации и построения сборочного чертежа осуществляется в тесной связи с конкретной задачей конструирования в рамках междисциплинарного проекта.

В рамках выполнения междисциплинарного проекта планируется проверка результатов работы с помощью предоставленных в учебных целях производственных программ (расчет канатоемкости, мощности двигателя и других характеристик изделия). Для приближения к практическим задачам отправлены запросы на производственные предприятия, изготавливающие лебедки, о предоставлении реальных проектов в учебных целях.

Неплохо было бы совмещать реализацию междисциплинарного проекта с промышленной практикой. Реализовать изготовление изделия на площадках предприятий. Это одна из возможностей укрепления связей с реальным производством, основа создания совместных проектов с представителями промышленного сектора.

Вводя в учебные планы практикоориентированного бакалавриата подобные проекты, удастся избежать ограничений узкой областью знаний, и в сознании обучающихся будет прорисовываться связь изучаемых дисциплин, а также видение некоторых аспектов их профессиональной деятельности.