

УДК 378.1

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ**Агеев В.А., Наумкин Н.И., Кильмяшкин Е.А.***ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева»,
Саранск, e-mail: naumn@yandex.ru*

Рассматриваются практические вопросы, связанные с введением проектно-ориентированных образовательных программ. На примере образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Программа направлена на формирование у обучающихся компетенций в сфере работы с реальными проектами, командной работы и получения навыков сопровождения проекта на всех этапах его выполнения. Однако при практической реализации модели возникает ряд затруднений. Представленная Минобрнауки модель проектно-ориентированных программ, предполагающая командное выполнение проектов, неизбежна и необходима на современном этапе. Различия в структуре и результатах учебных и реальных проектов минимально, поэтому структуру любого учебного проекта можно привести в соответствие с реальным проектом. Наиболее прост переход на модель проектно-ориентированных программ, реализуемых у направлений инженерного профиля, где обучающиеся выполняют проекты по темам, близким к реальным проектам, с привязкой реального проекта к конкретным дисциплинам, по которым выполняются курсовые проекты, на уровне разделов реального проекта. Для реализации проектного обучения основные изменения затронут не столько учебные планы, сколько рабочие программы дисциплин в части структуры, методических указаний и организации выполнения курсовых проектов, в которые планируется введение на всех этапах выполнения процессов управления проектом. В статье показан подход к формированию учебного плана при реализации проектного обучения. Рассматриваются основные отличия при выполнении курсовых проектов и выпускных квалификационных работ при проектном обучении и традиционном обучении на инженерных направлениях.

Ключевые слова: высшее профессиональное образование, проектное обучение, проектный менеджмент, работа в команде, инновационные технологии в образовании, информационно-коммуникационные технологии

POSSIBLE APPROACH TO IMPLEMENTING PROJECT-BASED LEARNING**Ageev V.A., Naumkin N.I., Kilmiashkin E.A.***Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Saransk,
e-mail: naumn@yandex.ru*

Practical issues related to the introduction of project-oriented educational programs are considered. On the example of the bachelor's degree program in the direction of 13.03.02 «Electric power and electrical engineering». The program is aimed at developing students' competencies in the field of working with real projects, teamwork and obtaining skills to support the project at all stages of its implementation. However, a number of difficulties arise in the practical implementation of the model. The model of project-oriented programs presented by the Ministry of Education and Science, which assumes team implementation of projects, is inevitable and necessary at the present stage. The difference in the structure and results of training and real projects is minimal, so the structure of any training project can be brought into line with the real project. The easiest way is to switch to the model of project-oriented programs implemented in the areas of engineering profile, where students perform projects on topics close to real projects, with the binding of the real project to specific disciplines in which course projects are carried out, at the level of sections of the real project. For the implementation of project training, the main changes will affect not so much the curricula as the work programs of the disciplines in terms of the structure, methodological guidelines and organization of the course projects that are planned to be introduced at all stages of the project management processes. The article shows the approach to the formation of the curriculum in the implementation of project training. The main differences in the implementation of course projects and final qualification works in project training and traditional training in engineering areas are considered.

Keywords: higher professional education, project training, project management, teamwork, innovative technologies in education, information and communication technologies

Развитие высшего образования в Российской Федерации находится на этапе изменений, когда сочетаются новые и традиционные формы образования. Представленная Минобрнауки модель проектно-ориентированных программ, предполагающая «командное» выполнение проектов, налагает требования, чтобы к 2025 году все образовательные программы инженерного, социально-экономического и некоторые программы других направлений содержали

практико-ориентированные компоненты, предполагающие «командное» выполнение проектов полного жизненного цикла [1]. Модель направлена на формирование у обучающихся компетенций в сфере работы с реальными проектами, командной работы и получения навыков сопровождения проекта на всех этапах его выполнения. Однако при практической реализации модели возникает ряд затруднений. Рассмотрим их более подробно.

Во-первых, согласно стандарту проект – это комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений [2]. Каждый проект состоит из индивидуального набора действий, которые представляют собой координируемые и контролируемые работы, выполняемые в определенные сроки для достижения целей проекта [3]. Каждый процесс характеризуется получаемыми результатами, которые должны соответствовать предъявляемым требованиям и наложенным ограничениям. Однотипные проекты все же по-своему уникальны, что проявляется в получаемых результатах, составе заинтересованных лиц, используемых ресурсах, наложенных ограничениях, особенностях использования процессов проектного менеджмента [4]. Таким образом, по структуре и получаемым результатам между реальными и учебными проектами практически нет разницы, и структуру любого учебного проекта можно привести в соответствие с реальным проектом.

Во-вторых, при соотношении учебного проекта с реальным затруднение возникает на этапе согласования контингента обучающихся с количеством реальных проектов. Как правило, обучающийся естественно-научного или социально-экономического профиля выполняет один курсовой проект в течение учебного года. В то же время обучающийся инженерного профиля выполняет три-четыре курсовых проекта в течение того же периода. Если учесть количество обучающихся на курсе или потоке, то становится понятно, что обеспечить такое количество реальных проектов физически невозможно. Возникает резонное замечание о необходимости готовить обучающихся к командной работе и возможности закрепления нескольких обучающихся за одним реальным проектом. Но закрепление большой группы исполнителей за одним проектом неизбежно приведет к выделению в группе двух-трех активных исполнителей, которые будут выполнять основной объем работы, и ряда обучающихся, которые попросту воспользуются результатами работы [5]. Необходимо помнить, что согласно требованиям образовательных стандартов каждый обучающийся должен освоить образовательную программу в полном объеме, а в данном случае складывается реальная ситуация с нарушением данного требования.

В-третьих, в некоторых работах упоминается возможность выполнения обуча-

ющимися реальных проектов, внедряемых далее в производство. Практика показывает, что привлечение обучающихся к выполнению подобных проектов целесообразно лишь частично: для выполнения каких-либо отдельных элементов. Это связано с тем, что за внедренные в производство результаты любого проекта исполнитель несет ответственность. Обучающийся, для несения ответственности за возможно совершенные ошибки, должен быть привлечен к работам по выполнению проекта на основе договора. Иначе это приведет к излишней загруженности исполнителей проекта и необходимости контроля выполнения работ обучающимися. В то же время главной целью основного количества обучающихся все же является наискорейшее выполнение работы и получение зачетного зачета или экзамена, поэтому они, несмотря на возможные отклонения в расчетах, могут привести неверный результат к желаемому. Впоследствии ответственность за допущенные нарушения ляжет на плечи руководителя и команды проекта [2]. В свете сказанного оптимальным будет выполнение обучающимися проектов по темам, близким к реальным проектам. Привязка реального проекта к конкретным дисциплинам, по которым выполняются курсовые проекты, предполагается на уровне разделов реального проекта. Не нарушая требований «Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», предписывающих утверждение тем выпускных квалификационных работ обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации, наиболее благоприятным для реализации проектно-ориентированной модели будет предварительное закрепление тем выпускных квалификационных работ (ВКР) при выборе профиля на 3 курсе. Это позволит осуществить последующее закрепление тем курсовых проектов по каждой дисциплине в соответствии с выбранной темой ВКР. Реализация командной работы в данном случае возможна при выполнении отдельных разделов либо при обсуждении процесса выполнения проекта группами обучающихся со схожими темами ВКР.

Целью исследования является адаптация модели проектно-ориентированных программ к реальным условиям обучения бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение».

Материалы и методы исследования

С точки зрения внесения изменений в учебные планы наиболее благоприятно складывается ситуация у направлений инженерного профиля. На указанных направлениях проектное обучение, пусть и не совсем в той форме, которая предполагается Минобрнауки, реализуется. Реструктуризации учебного плана сводится лишь к объединению дисциплины, в рамках освоения которых предусматривалось выполнение курсового проекта, в проектный модуль. Для изучения основ проектной деятельности, ознакомления с основными стандартами и подходами при выполнении проектов предусматривается введение дисциплины «Основы проектной деятельности». Контактная работа данной дисциплины предусматривает лекционные и практические занятия, промежуточная аттестация – зачет.

Основные изменения затронут рабочие программы дисциплин в части структуры, методических указаний и организации выполнения курсовых проектов. Предполагается введение на всех этапах выполнения проекта процессов управления проектом. Согласно [2] управление проектом включает совокупность процессов инициации, планирования, организации исполнения, контроля и завершения проекта. Последовательность процессов управления проектом определяется условиями конкретного проекта, но в большинстве случаев следующая: 1) инициация проекта, цель которого – формальное открытие проекта; 2) процесс планирования проекта; 3) организация исполнения проекта – для организации выполнения проекта согласно разработанным планам; 4) контроль исполнения проекта – для проверки соответствия процессов и продукта проекта установленным требованиям; 5) завершение проекта – формальное закрытие проекта [6].

Перечисленные процессы всегда реализовывались при выполнении проекта, теперь возникла необходимость их явного выделения и разъяснения обучающимся. Контроль выполнения всех процессов осуществляется преподавателем, а перечень работ в каждом процессе предварительно формируется командой обучающихся и затем согласовывается с руководителем.

Как видно, среди процессов управления проектом отдельно выделены процессы планирования проекта. Это отдельная группа, в состав которой входят: процесс планирования содержания проекта для определения требований проекта и состава работ проекта; процесс разработки расписания для определения дат начала и окончания работ проекта, ключевых событий, этапов и проекта

в целом; процесс планирования бюджета проекта для определения порядка и объема обеспечения проекта финансовыми ресурсами; процесс планирования персонала проекта для определения порядка обеспечения проекта человеческими ресурсами; процесс планирования закупок в проекте для определения порядка и объема обеспечения проектами продукцией и услугами, приобретаемыми у сторонних организаций; процесс планирования реагирования на риски для определения основных рисков проекта и порядка работы с ними; процесс планирования обмена информацией в проекте для определения порядка обмена информацией между лицами, участвующими в реализации проекта и заинтересованными в результатах проекта; процесс планирования управления изменениями в проекте для определения порядка работы с изменениями в проекте [6].

В курсовом проекте, выполняемом обучающимися, возможна реализация не всех процессов планирования проекта. Но желательным является наличие большинства из них. Так, процесс планирования содержания проекта обязательно реализуется и выполняется под контролем руководителя проекта. Как при традиционном подходе к выполнению курсового проекта, руководитель определяет основные разделы, а подразделы и их содержание предлагается определять обучающимся.

На выполнение проекта обучающимся отводится определенный интервал времени от момента получения задания на проектирование до момента проведения промежуточной аттестации. После завершения планирования содержания проекта обучающимся предлагается определить временные интервалы, необходимые для выполнения разделов и подразделов проекта. Корректность выполнения легко можно проверить, сопоставив предложенный обучающимся график выполнения с графиком в рейтинговом плане дисциплины, приведенным в рабочей программе. При этом возможна коррекция графиков как обучающимися, так и преподавателем в виде обновления рабочей программы.

Процесс планирования бюджета проекта может не производиться. Сказанное относится и к процессам планирования персонала проекта, и к процессу планирования закупок. На этапе реализации данных процессов обучающиеся могут выполнить лишь приблизительное предположение о необходимом бюджете и требуемых человеческих ресурсах, поскольку состав их команды определяется преподавателем – руководителем проекта, а работа выполняется бесплатно.

Состав «Проектного модуля»

Индекс	Наименование	Форма контроля, семестр				Объем	
		Экзамен	Зачет	КП	КР	з. е.	часов
Б1.В.10	Проектный модуль «Электроснабжение»	66677888	5	5666778	88	53	1908
Б1.В.10.01	Проектирование электрических машин		5	5		3	108
Б1.В.10.02	Электрические станции и подстанции (спецчасть)	6		6		5	180
Б1.В.10.03	Электроэнергетические системы и сети (спецчасть)	6		6		5	180
Б1.В.10.04	Электроснабжение	6		6		6	216
Б1.В.10.05	Электрический привод	7		7		8	288
Б1.В.10.06	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	7		7		8	288
Б1.В.10.07	Релейная защита и автоматизация систем (спецчасть)	8			8	5	180
Б1.В.10.08	Системы электроснабжения	8		8		8	288
Б1.В.10.09	Моделирование систем электроснабжения	8			8	5	180

Процесс планирования реагирования на риски является очень важным в условиях современного рынка. Как правило, риски, связанные с выполнением самого проекта и его последующей реализации в производстве, не планируются. Введение подобных разделов в состав учебных проектов потребует серьезной работы от преподавателей при составлении методических указаний, но максимально приблизит проект к реальным условиям.

Процесс планирования обмена информацией в проекте достаточно легко реализуется в современных условиях. Команда обучающихся, работающих над проектом, во-первых, может обмениваться информацией по проекту контактно при его выполнении в образовательной организации. Во-вторых, посредством электронной почты и современных средств коммуникации, начиная от социальных сетей, заканчивая мессенджерами (Scupe, WhatsApp, Viber и т.п.) в мобильных устройствах. Командное обсуждение работы над проектом возможно посредством специализированных платформ для проведения конференций (Zoom) [7].

Внесение изменений в учебных проектах, как и в реальных, выполняется после предварительных согласований с руководителем (заказчиком). В учебных проектах при планировании управления изменениями необходимо предусматривать возможность внесения изменений после выполнения каждого раздела проекта.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим применение изложенных выше положений на примере учебного пла-

на образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение». Все дисциплины, по которым предусматривается выполнение курсовых проектов, объединяются в «Проектный модуль «Электроснабжение», после чего его состав приобретает вид, показанный в таблице.

Пусть тема ВКР обучающегося формулируется как «Разработка системы электроснабжения 2-го микрорайона жилого района «Юбилейный» г. Саранск». Выполнение работы предполагается на примере реального проекта в рамках освоения комплексной территории. В случае предлагаемого предварительного закрепления темы ВКР на 3 курсе первой дисциплиной, предусматривающей выполнение курсового проекта, является «Проектирование электрических машин». Поскольку в состав микрорайона входят высотные здания, в которых имеются электроприводы различных санитарно-технических устройств, то тема курсового проекта по дисциплине может быть сформулирована как «Проектирование электродвигателя для привода санитарно-технических устройств зданий».

При выполнении проекта по электроснабжению микрорайона предварительно выбирается электрическая подстанция, которая будет являться центром питания, а также трассировка и тип (воздушная или кабельная) линии электропередачи, соединяющей центр питания с микрорайоном. Поэтому темы курсовых проектов по дисциплинам «Электрические станции и подстанции (специальная часть)» и «Электроэнергетические системы и сети (специальная

часть)» будут сформулированы как «Проектирование электрической подстанции» и «Проектирование электрической сети» соответственно. В ходе их выполнения обучающийся корректирует схему электрической подстанции, являющейся центром питания, выполняет расчет и выбор оборудования с учетом подключения микрорайона, а также проектирует линию электропередачи от центра питания до главного распределительного пункта микрорайона. Наличие производственного цеха в рассматриваемом микрорайоне или подключенного к центру питания позволяет выполнить модернизацию его электроснабжения. Соответственно тема курсового проекта, предусмотренного в рамках освоения дисциплины «Электроснабжение», будет сформулирована как «Проектирование электроснабжения производственного цеха». Выполнение проекта по дисциплине «Электрический привод» может предусматривать проектирование электрического привода для санитарно-технических устройств с применением электродвигателя, спроектированного в ходе освоения дисциплины «Проектирование электрических машин». Проект по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» позволяет освоить обучающимся современные инновационные подходы к электроснабжению, и его тема может звучать как «Проектирование системы резервного электроснабжения на основе ветро-дизельной электростанции». Работа по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем (специальная часть)» опирается на результаты ранее выполненных проектов и направлена на расчет релейной защиты спроектированных объектов, ее тема может быть сформулирована как «Расчет релейной защиты системы электроснабжения». Проект по дисциплине «Системы электроснабжения» является основным в составе ВКР, его тема будет формулироваться: «Проектирование системы электроснабжения микрорайона». Итогом сквозного проектирования является выполнение курсовой работы в рамках освоения дисциплины «Моделирование систем электроснабжения». В ходе выполнения проекта на тему «Моделирование системы электроснабжения» составляется математическая модель спроектированной системы, и в ходе оптимизационных расчетов проверяется правильность распределения потребителей по источникам питания. Таким образом, обучающийся на протяжении всего периода освоения профильной части образовательной программы работает над своей выпускной квалификационной

работой, осмысливает структуру работы и детально прорабатывает все разделы.

Выводы

На основании сказанного выше можно сделать следующие выводы: 1) представленная Минобрнауки модель проектно-ориентированных программ, предполагающая командное выполнение проектов, неизбежна и необходима на современном этапе; 2) различие в структуре и результатах учебных и реальных проектов минимально, поэтому структуру любого учебного проекта можно привести в соответствие с реальным проектом; 3) закрепление большой команды обучающихся за отдельным проектом несет риск нарушения требования образовательных стандартов, согласно которому каждый обучающийся должен освоить образовательную программу в полном объеме; 4) выполнение обучающимися реальных проектов, внедряемых далее в производство, нецелесообразно вследствие возникновения затруднений при возложении ответственности в случае обнаружения ошибок после завершения проектирования; 5) наиболее просто переход на модель проектно-ориентированных программ реализуется у направлений инженерного профиля; 6) оптимально выполнение обучающимися проектов по темам, близким к реальным проектам, с привязкой реального проекта к конкретным дисциплинам, по которым выполняются курсовые проекты, на уровне разделов реального проекта; 7) основные изменения затронут не столько учебные планы, сколько рабочие программы дисциплин в части структуры, методических указаний и организации выполнения курсовых проектов, в которые планируется введение на всех этапах выполнения процессов управления проектом; 8) наибольшая доля участия обучающихся предполагается в процессах планирования проекта; 9) предложенная модель проектно-ориентированных программ потребует серьезной работы от преподавателей при составлении методических указаний, но максимально приблизит проекты и условия работы над ними обучающихся к реальным условиям.

Список литературы

1. Тетюкова Е.П., Белых Т.А. Проектное обучение – инновационный подход к организации учебного процесса в высших учебных заведениях РФ // Физика. Технологии. Инновации: сборник материалов VI Международной молодежной научной конференции, посвященной 70-летию основания Физико-технологического института УрФУ (Екатеринбург, 20–24 мая 2019 г.). Екатеринбург: УрФУ, 2019. С. 349–358.
2. ГОСТ Р 54869-2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. Введ. 01.09.2012. М.: Стандартинформ, 2019. 9 с.

3. ГОСТ Р ИСО 21500-2014 Руководство по проектному менеджменту. Введ. 01.03.2015. М.: Стандартинформ, 2020. 61 с.

4. Бтемирова Р.И. Метод проектов в условиях современного высшего образования // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24488> (дата обращения: 02.03.2020).

5. Наумкин Н.И., Рожков Д.А. Проектный метод подготовки студентов к инновационной инженерной деятель-

ности при обучении дисциплине «Теория механизмов и машин» // Школа будущего. 2020. № 6. С. 115–121.

6. Говоруха П.А. Формирование организационно-технологического потенциала возведения ограждающих конструкций многоэтажных жилых зданий: дис. ... канд. тех. наук. Москва, 2018. 143 с.

7. Агеев В.А., Наумкин Н.И., Душутин К.А., Кильмяшкин Е.А. Актуализация ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 11–1. С. 93–98.