

Содержание сетевых образовательных программ как части образовательного процесса в вузе

Основная проблема при подготовке специалистов по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий связана с нехваткой ресурсов для материально-технического обеспечения современной научной и лабораторной базы вузов и отсутствием достаточного количества высококвалифицированных научно-педагогических кадров. Одним из путей решения этой проблемы является организация сетевого взаимодействия в рамках межвузовской кооперации, в том числе и международной. Как отмечено в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», сетевое взаимодействие при реализации совместных образовательных программ является эффективным механизмом повышения уровня профессиональной компетентности выпускников вузов. В связи с этим возникает необходимость разработки сетевых моделей, включающих методическое, информационное и программное обеспечение проектирования, и реализации сетевых образовательных программ подготовки специалистов и магистров по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России. В основе сетевого взаимодействия вузов находится совместная образовательная программа, являющаяся коллективным проектом всех участников этого процесса и базирующаяся на принципах межвузовской кооперации, модульности сетевых образовательных программ, индивидуализации образовательных траекторий, академической мобильности студентов и преподавателей, информатизации образования. Под образовательной программой мы будем понимать образовательную программу по выбранному направлению и уровню подготовки, при реализации которой отдельные ее части (модули) по выбору студентов могут осваиваться в различных вузах – участниках сетевого взаимодействия [23 с. 44-48]. При этом студент, осваивая основные образовательные программы конкретного вуза, получает больше возможностей для формирования

индивидуальной образовательной траектории и повышения качества своей профессиональной подготовки за счет использования объединенных ресурсов (кадровых, лабораторных и др.) нескольких высших учебных заведений. Отметим, что предлагаемая структура сетевых образовательных программ соответствует требованиям уточненного федерального государственного образовательного стандарта, который расширяет возможности вузов при формировании собственных образовательных программ. Рассмотрим возможные подходы к проектированию сетевых образовательных программ, реализующих перечисленные принципы и позволяющих осуществлять эффективные механизмы реализации сетевого взаимодействия учебных заведений.

Следует отметить, что основополагающим положением при разработке сетевой образовательной программы является не определение большого количества компетенций, являющихся результатами освоения вузовской основной образовательной программы, а установление образовательных целей по соответствующему направлению и профилю подготовки. Это означает, что вузам, участвующим в сетевой программе, необходимо вначале определить профиль подготовки и вид (виды) профессиональной деятельности будущих выпускников. А после этого формулируются образовательные цели соответствующих основных образовательных программ. При этом под целями можно понимать то, что мы называем агрегированными компетенциями. Цели могут включать и несколько агрегированных компетенций. Целей должно быть немного (8–14), но они обязаны определять все содержание учебно-программного материала, необходимого для подготовки выпускников вузов, участвующих в кооперации. Например, анализ, проведенный в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, Томском политехническом университете, Пермском национальном исследовательском политехническом университете, показал, что все базовые общекультурные компетенции можно агрегировать в 5–7 образовательных целей. Перечень целей конкретной

основной образовательной программы может быть расширен вузом для обеспечения профильности подготовки выпускников и учета специфики развития региона. Следует отметить, что сетевая основная образовательная программа может быть реализована вузами-участниками только тогда, когда некоторые из этих образовательных целей совпадают у всех партнеров. Сетевое взаимодействие распространяется на реализацию именно этих совместно определенных образовательных целей. Считается, что каждая образовательная цель достигается некоторым набором учебных дисциплин, практических разделов и образовательных технологий, который и называется учебным модулем сетевой образовательной программы. Поэтому саму сетевую образовательную программу можно рассматривать как совокупность модулей, обеспечивающих реализацию всех заявленных образовательных целей. При этом должна быть определена трудоемкость каждого учебного модуля, которые в сумме дадут общую трудоемкость сетевой образовательной программы. Для удобства реализации сетевой образовательной программы трудоемкость учебного модуля (модулей), являющегося совместным для кооперирующихся вузов, должна быть кратной тридцати зачетным единицам, что соответствует одному семестру учебного плана образовательной программы. Обычно трудоемкость совместного модуля выбирается равной тридцати зачетным единицам. При этом вузы выбирают номер (номера) семестра, в котором будет реализовываться совместный учебный модуль образовательной программы. Теперь необходимо разработать дисциплинарную структуру того учебного модуля (модулей), который направлен на достижение совместно определенных образовательных целей.

Структура модуля включает базовую и вариативную части, объемы которых устанавливаются вузами с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по данному направлению подготовки. Базовая часть дисциплин и практических разделов с минимальными объемами трудоемкости их

освоения задаются государственным стандартом. Вариативная часть включает дисциплины, определяемые вузом, а также элективную составляющую (по выбору студента). Основной проблемой формирования дисциплинарной структуры совместного модуля является такое наполнение его базовой и вариативной частей, которое, с одной стороны, обеспечило бы сопряжение образовательных программ вузов-партнеров, а с другой – учитывало бы особенности профиля каждой образовательной программы в рамках сетевого взаимодействия. Для решения этой проблемы предлагается следующий подход. Каждый вуз для формирования базовой части совместного учебного модуля предлагает набор учебных дисциплин и/или практических разделов, который направлен на достижение образовательной цели модуля. Каждая предлагаемая учебная дисциплина характеризуется набором тем теоретических и практических занятий, освоение которых обеспечивает реализацию конкретных образовательных подцелей (знаний, умений и дисциплинарных компетенций). При этом желательно, чтобы перечень предлагаемых дисциплин был избыточным, что позволит более качественно сформировать дисциплинарную структуру модуля с учетом опыта каждого вуза-партнера. Затем вузы экспертным путем формируют базовую часть модуля, включая в него наиболее важные дисциплины, которые могут быть полезны в каждом учебном заведении. Суммарная трудоемкость базовой части модуля не должна превышать заранее согласованной величины (например, 50% общей трудоемкости совместного модуля). Вариативную часть модуля каждый вуз формирует самостоятельно исходя из условия полноты достижения образовательной цели всего модуля в целом. При этом дисциплинарное поле вариативной части для конкретного вуза может включать и те учебные дисциплины, которые предложены другими вузами-партнерами, но не вошли в базовую часть модуля.

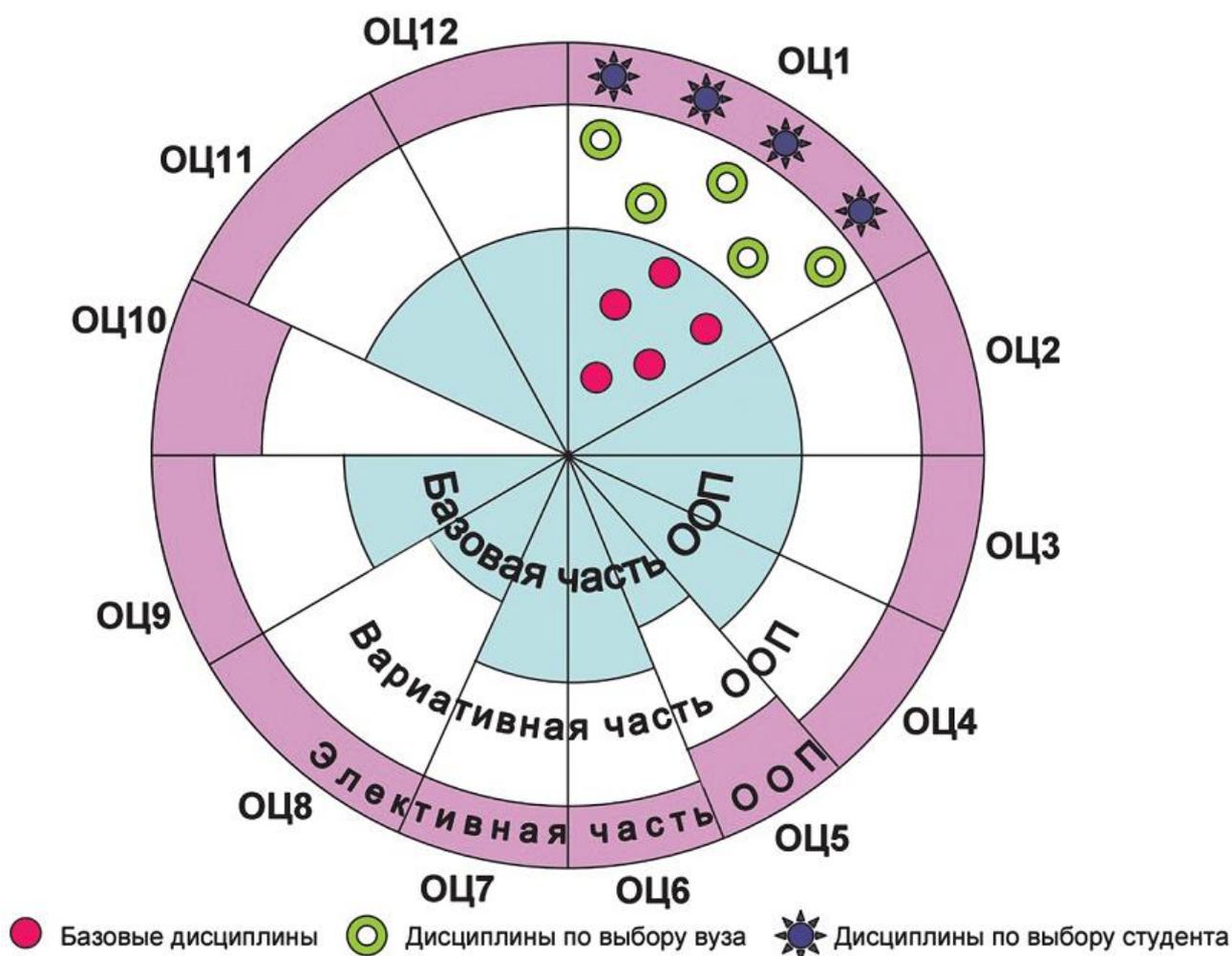


Рисунок 1 – Модульная структура сетевой образовательной программы

В соответствии с требованиями уточненного федерального государственного образовательного стандарта вариативная часть модуля должна включать дисциплины по выбору студентов, в качестве которых могут выступать также дисциплины, предложенные другими вузами. Следует отметить, что студент любого вуза, успешно освоивший совместный учебный модуль сетевой образовательной программы в другом вузе (набравший в нашем случае не менее тридцати зачетных единиц), считается достигшим образовательной цели этого учебного модуля независимо от набора дисциплин вариативной части этого модуля. Пример. В качестве примера рассмотрим проектирование совместного учебного модуля сетевой программы международной магистратуры «Обеспечение технологических процессов жизненного цикла изделия», выполняемого в рамках

международного проекта «Успех» («Success») (544019-TEMPUS-1-2013-1-AT-TEMPUS-JPCR). В реализации проекта с российской стороны участвуют четыре вуза: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Национальный исследовательский Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Южно-Уральский государственный университет и Томский политехнический университет. В рамках разрабатываемой магистерской программы согласован один совместный учебный модуль трудоемкостью тридцати зачетных единиц. Будем считать, что вузами принято решение об образовательной цели данного модуля, которая определяется формированием профессиональных компетенций ПК-4, 6, 7, 9 из федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, соответствующих двум видам профессиональной деятельности выпускника вузов: проектно-технологической и научно-исследовательской» (табл. 6). Причем проектно-технологический вид профессиональной деятельности выбран в качестве основного.

Таблица 1

Набор профессиональных компетенций, формирующих образовательную цель совместного учебного модуля

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-4	Способность разрабатывать и внедрять новые эффективные технологии изготовления изделий машиностроения на высокотехнологичном оборудовании с применением модулей современных систем автоматизированного проектирования
ПК-6	Способность оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение требуемого качества изделий машиностроения, стоимость объектов

	интеллектуальной деятельности, а также управлять поступающими на предприятие материальными ресурсами, производством и жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-7	Способность разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности машиностроительного производства, стабильности его функционирования на основе современных систем и международных стандартов
ПК-9	Способность выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение машиностроительных производств, профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы

Для достижения сформированной образовательной цели вузами было предложено по три дисциплины или практических раздела для формирования базовой части совместного учебного модуля, которые в каждом вузе поддерживаются высокопрофессиональными педагогическими кадрами, необходимым методическим, информационным и материально-техническим обеспечением (табл. 2).

Таблица 2

Перечень предложенных учебных дисциплин для формирования базовой части совместного модуля сетевой магистерской программы

№ п/п	Вуз-партнер, предлагающий дисциплину	Название дисциплины (практического раздела)	Трудоемкость зачетных единиц
1	Пермский национальный исследовательский	Системы автоматизированного проектирования NX Unigraphics и ProEngineer и их практическое	4

	политехнический университет	применение	
2		Междисциплинарный конструкторско-технологический проект, выполняемый в автономных исследовательских группах	3
3		Управление качеством продукции и промышленной безопасностью машиностроительных производств	3
4	Национальный исследовательский	Методология инженерной деятельности	3
5	Санкт-Петербургский государственный политехнический университет	Технологии разработки программного обеспечения машиностроения	3
6		Метрологическое обеспечение машиностроительных производств	3
7		Управление данными об изделии Planning- Teamcenter Scheduler	4
8	Томский политехнический университет	Автоматизированное проектирование, моделирование и прототипирование изделий с использованием систем Siemens NX и SolidWorks	3
9		Автоматизированное управление технологическим оборудованием с использованием систем Siemens NX и CamWorks	3
10	Южно-Уральский государственный	Математическое моделирование технологических процессов и	4

	университет	производств	
11		Методология проектирования эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий	3
12		Средства и методы управления качеством жизненного цикла изделия в машиностроении	3

Предположим, что после совместного обсуждения экспертами всех вузов в базовую часть учебного модуля было рекомендовано включить следующие четыре дисциплины общей трудоемкостью 13 зачетных единиц.

1. Системы автоматизированного проектирования NX Unigraphics и ProEngineer и их практическое применение.
2. Методология инженерной деятельности.
3. Управление данными об изделии Planning-Teamcenter Scheduler.
4. Математическое моделирование технологических процессов и производств.

Тогда эти дисциплины будут являться обязательными для всех студентов, участвующих в освоении предлагаемой сетевой образовательной программы. Отметим, что необходимым условием включения дисциплины в базовую часть учебного модуля является то, что все вузы, реализующие сетевые образовательные программы, обладают педагогическими кадрами, а также необходимым методическим, информационным и материально-техническим обеспечением для обучения студентов этой дисциплине. Поэтому желательно, чтобы в перечень этих дисциплин входили базовые дисциплины, установленные федеральными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования и направленные на достижение заявленной образовательной цели. Вариативную часть рассматриваемого учебного модуля каждый из вузов-

партнеров формирует самостоятельно исходя из полноты формирования заявленной образовательной цели и с учетом особенностей профиля вузовской образовательной программы и традиций университета.

Для рассматриваемой сетевой образовательной программы экспертами должно быть принято решение об условиях достижения образовательной цели. Например, образовательная цель совместного учебного модуля будет достигнута, если восемь учебных дисциплин из приведенного перечня (табл. 2) будут освоены студентом. Это означает, что вариативная часть модуля каждого вуза должна включать не менее четырех дисциплин из согласованного перечня, не входящих в базовую часть. При этом если ввести ограничение, что обязательных дисциплин вариативной части должно быть четыре (вузовский компонент), то в качестве обязательных дисциплин вариативной части могут выступать, например, четыре дисциплины из согласованного перечня для базовых дисциплин (см. табл. 5). В этом случае дисциплины по выбору студентов могут быть предложены вузом из специально разработанного дополнительного списка, который также может включать две оставшиеся дисциплины из согласованного списка (см. табл. 2). Если в качестве обязательных дисциплин вариативной части выбрать менее четырех, то оставшиеся дисциплины этой части определяются вузом исходя из профиля образовательной программы, а дисциплины формируются по выбору студента из числа оставшихся дисциплин в согласованном списке (см. табл. 5) и дополнительного списка элективных дисциплин вуза. При этом необходимо помнить о том, что для того чтобы образовательная цель учебного модуля была достигнута, необходимо освоить восемь учебных дисциплин из согласованного списка (см. табл. 2). Следует отметить, что при любом раскладе общая трудоемкость совместного учебного модуля должна составлять не менее тридцати зачетных единиц.

Вернемся к нашему примеру. Если трудоемкость базовой части учебного модуля составляет 13 зачетных единиц, а в качестве обязательных дисциплин вариативной части выбраны четыре дисциплины (каждая

трудоемкостью по три зачетные единицы из оставшихся в табл. 2), то в качестве дисциплин по выбору студентов можно включить две дисциплины (одна трудоемкостью три зачетных единиц, другая – две). Причем для определения дисциплин по выбору в этом случае возможны два варианта. Первый – одна из этих дисциплин (три зачетных единиц) может быть выбрана из двух оставшихся в табл. 2, а вторая (трудоемкостью две зачетные единицы) – из дополнительного списка элективных дисциплин вуза. Второй – обе дисциплины выбираются из дополнительного списка элективных дисциплин вуза. При выборе вузом того или иного варианта формирования вариативной части учебного модуля учитываются его традиции и имеющиеся ресурсы для реализации программ учебных дисциплин. В крайнем случае можно приглашать преподавателей из других вузов-партнеров (предложивших данную рабочую программу учебной дисциплины) или предлагать студентам дистанционную форму изучения учебных дисциплин. В Пермском национальном исследовательском политехническом университете при проектировании учебного модуля в рамках сетевой образовательной программы для достижения образовательной цели были выбраны следующие четыре обязательные дисциплины вариативной части общей трудоемкостью 12 зачетных единиц.

1. Междисциплинарный конструкторско-технологический проект, выполняемый в автономных исследовательских группах.
2. Управление качеством продукции и промышленной безопасностью машиностроительных производств.
3. Технологии разработки программного обеспечения машиностроения.
4. Автоматизированное управление технологическим оборудованием с использованием систем Siemens NX и CamWorks.

Также выбраны две дисциплины по выбору студентов трудоемкостью не менее пяти зачетных единиц из следующего перечня учебных дисциплин.

1. Метрологическое обеспечение машиностроительных производств.

2. Методология проектирования эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий (дистанционная форма обучения).

3. Управление инновационными проектами (три зачетные единицы).

4. Патентование объектов научно-исследовательской деятельности (две зачетные единицы).

5. Автоматизация экспериментальных данных (две зачетные единицы).

Следует отметить, что из согласованного списка учебных дисциплин, приведенного в табл. 2, в учебный модуль Пермского национального исследовательского политехнического университета не включены две дисциплины (8-я и 12-я). Это связано с тем, что на предприятиях Пермского региона больше используются программные средства NX Unigraphics и ProEngineer и в меньшей степени – Siemens NX и SolidWorks. Что касается дисциплины под номером 12 в табл. 2, то ее основные разделы и темы включены в программу дисциплины под номером 3. Таким образом, студент любого вуза, участвующего в реализации сетевой образовательной программы, решивший изучить этот учебный модуль в Пермском национальном исследовательском политехническом университете, может сформировать необходимый набор учебных дисциплин общей трудоемкостью не менее тридцати зачетных единиц, при успешном освоении которого будет считаться, что соответствующая образовательная цель достигнута, и ему зачтут этот учебный модуль во всех вузах-партнерах. Рассмотренный подход к проектированию сетевой образовательной программы в рамках межвузовской кооперации позволяет удовлетворить все требования федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования и повысить качество подготовки

выпускников за счет интеграции кадровых и материальных ресурсов вузов-партнеров. Предложенная методика построения дисциплинарной структуры совместного учебного модуля сетевых образовательных программ обеспечивает достижение образовательной цели, сформулированной совместно всеми вузами-партнерами, и позволяет учесть региональные особенности подготовки студентов. Приведенный пример проектирования совместного учебного модуля сетевой программы международной магистратуры «Обеспечение технологических процессов жизненного цикла изделия», разрабатываемого в рамках международного проекта «Успех» («Success») с участием четырех российских университетов, демонстрирует основные проблемы проектирования и показывает возможные пути их решения.