

**СЕТЕВАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
«ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЯ»**

В.Л. Кулыгин, И.А. Кулыгина

Статья описывает общие принципы организации сетевой формы магистерской образовательной программы «Обеспечение эффективности технологических процессов жизненного цикла изделия», реализуемой на кафедре технологии машиностроения ЮУрГУ в рамках проекта TEMPUS. Приведен перечень укрупненных (агрегативных) компетенций обеспечивающих выполнение требований к результатам освоения программы магистратуры. Дана характеристика четырех сетевых модулей, разработанных вузами-партнерами.

Ключевые слова: сетевая форма, образовательная программа, агрегативные компетенции, сетевой модуль.

Основная образовательная программа подготовки магистров «Обеспечение эффективности технологических процессов жизненного цикла изделия» в рамках направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств реализуется кафедрой технологии машиностроения ЮУрГУ. Программа разрабатывалась в соответствии с проектом TEMPUS «SUCCESS» 544019-2013-1AT-TEMPUS-1-TEMPUS-JPCR «Международная магистратура «Обеспечение эффективности технологических процессов жизненного цикла изделия»», предложенным Евросоюзом. Инновационный характер магистерской программы заключается в подготовке выпускников в условиях сетевого взаимодействия ведущих вузов страны, являющихся партнерами: Южно-Уральского государственного университета (ЮУрГУ), Пермского национального исследо-

вательского политехнического университета (ПНИПУ), Санкт-Петербургского политехнического университета (СПбПУ), Национального исследовательского Томского политехнического университета (НИТПУ). В реализации программы также принимают участие зарубежные университеты: FH JOANNEUM University of Applied Sciences (г. Грац, Австрия), Aalto University (г. Хельсинки, Финляндия), Reutlingen University (г. Ройтлинген, Германия). В разработке образовательной программы принимали участие представители предприятий-партнеров ОАО «Авиадвигатель» (г. Пермь), Ассоциация технических университетов РФ (г. Москва), TCM International Tool Consulting & Management GmbH (г. Штайнц, Австрия).

Применение сетевой формы организации образовательной программы направлено на повышение качества образовательного процесса, в том числе путем создания академической мобильности студентов в период обучения. Под академической мобильностью подразумевается возможность направления студентов на определенный период времени в другое образовательное учреждение-партнер. В данном случае осуществляется обмен студентами между вузами на один учебный семестр. Сетевое взаимодействие с вузами-партнерами может осуществляться также при помощи сетевых компьютерных технологий в специально оборудованных учебных аудиториях. В этом случае студенты могут слушать лекции и осваивать практические занятия с профессорско-преподавательским составом вузов-партнеров, не покидая стен своего учебного учреждения.

Вузы-партнеры в рамках сетевого взаимодействия реализуют подготовку одного уровня образования, одного направления и единого наименования по однотипной образовательной программе. Планируемые результаты освоения образовательной программы, т.е. приобретаемые выпускниками компетенции, а также формируемые этими компетенциями знания, умения и навыки согласованы и приняты едиными для всех вузов.

Проведенный анализ ФГОС ВО, требований и положений разработки учебных планов и учебно-методического опыта подготовки магистров в вузах-партнерах позволил сформулировать общие принципы реализации сетевой формы организации образовательной программы «Обеспечение эффективности технологических процессов жизненного цикла изделия»:

– содержание сетевых программ вузов партнеров должно полностью соответствовать требованиям ФГОС ВО и основываться на компетентностном подходе;

– в основе сетевой формы организации образовательной программы должны лежать сетевые модули, разработанные каждым вузом-партнером исходя из принятых внутривузовских требований и педагогических традиций;

- сетевые модули должны быть сформированы из дисциплин, относящихся к вариативной части учебного плана, являться дисциплинами по выбору и определять направленность программы магистратуры;
- освоение сетевых модулей осуществляется студентами дневной формы обучения в 3-м семестре;
- общая трудоемкость дисциплин каждого сетевого модуля составляет 30 зачетных единиц;
- отбор учебных дисциплин для включения в сетевые модули вузами-партнерами должен обеспечивать реализацию всеми вузами единых агрегативных компетенций;
- сетевые модули должны обеспечивать эквивалентность формируемых агрегативных компетенций при изучении студентами в разных вузах различных по содержанию учебных дисциплин;
- студент осваивает по выбору дисциплины только одного из вузовских сетевых модулей, что равносильно выбору студентом вуза, в котором он будет проходить обучение в 3-м семестре;

ФГОС ВО предусматривает значительное число компетенций, не имеющих четкой систематизации, что затрудняет объективный контроль результатов освоения программы магистратуры. В связи с этим было принято решение об укрупнении компетенций ФГОС ВО и создания единых для всех вузов-партнеров агрегативных компетенций, обеспечивающих выполнение всех требований ФГОС ВО к результатам освоения программы магистратуры.

В итоге, для реализации сетевой формы образовательной программы магистратуры был разработан в соответствии с требованиями проекта TEMPUS и согласован между вузами-партнерами следующий перечень агрегативных компетенций.

Общекультурные компетенции (новая редакция ПНИПУ):

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, самостоятельно обучаться новым методам исследования, осваивать новые научные и научно-производственные профили своей профессиональной деятельности **(ОК-1)**;
- способность проявлять инициативу, адаптироваться к новым проектным условиям, в том числе реализации межкультурных коммуникаций на основе языковой подготовки, критически оценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности **(ОК-2)**;
- способность использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и реализации технологий изготовления и сборки изделий **(ОК-3)**.

Профессиональные компетенции (новая редакция ПНИПУ):

проектно-конструкторская деятельность:

– способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, определять приоритеты решения задач, оценивать инновационный потенциал и риски коммерциализации разрабатываемых проектов **(ПК-1)**;

– способность проводить расчеты по проектам в области разработки новых технологий в машиностроении, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых и реализуемых технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения **(ПК-2)**;

– способность выполнять разработку функциональной структуры и геометрии изделий машиностроения, их элементов, технологического оборудования, средств и технологий проектирования с использованием САД и САЕ модулей современных САПР **(ПК-3)**;

– способность ставить и решать прикладные исследовательские задачи, разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-4)**;

производственно-технологическая деятельность:

– способность разрабатывать и внедрять новые эффективные технологии изготовления изделий машиностроения на высокотехнологичном оборудовании с применением САМ модулей современных САПР **(ПК-5)**;

– способность участвовать в реализации программ испытаний физико-механических свойств материалов и готовых изделий в современном машиностроении **(ПК-6)**;

– способность оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение требуемого качества изделий машиностроения, стоимость объектов интеллектуальной деятельности, 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-8)**.

Каждая агрегативная компетенция соответствует одной или нескольким компетенциям ФГОС ВО.

Табл. 1 соответствия компетенций ФГОС ВО для направления 15.04.05 и компетенций проекта Tempus.

Таблица 1

Соответствие компетенций ФГОС ВО
для направления 15.04.05 и компетенций проекта Tempus

Компетенции ФГОС ВО 15.04.05, компоненты которых содержатся в базовых компетенциях Tempus	Базовые компетенции Tempus, предложенные ПНИПУ и согласованные с партнёрами
ОК-1, ОК-3, ОПК-2	ОК-1
ОК-2, ОПК-3	ОК-2
ОК-2	ОК-3
ОПК-1, ОПК-4, ПК-1	ПК-1
ПК-2, ПК-3	ПК-2
ПК-4	ПК-3
ПК-5, ПК-6	ПК-4
ПК-7	ПК-5
ПК-8	ПК-6
ПК-9, ПК-14	ПК-7
ПК-15, ПК-17, ПК-18	ПК-8
ПК-16, ПК-19	ПК-9

Вузами-партнерами были разработаны следующие сетевые модули (табл. 2).

По три дисциплины из каждого сетевого модуля общей трудоемкостью по 15 зачетных единиц (выделены в табл. 2) являются для каждого вуза базовыми, наиболее значимыми, определяющими содержательную основу каждого из сетевых модулей. Для этих дисциплин было наиболее полно разработано, издано в виде грифованных учебных пособий и переведено на английский язык методическое обеспечение.

Таблица 2

Сетевые модули

Вуз-партнер	Дисциплины сетевого модуля	Трудоемкость, ЗЕ	Агрегатированные компетенции
ПНИПУ	Управление данными об изделии	5	ПК-3, ПК-4, ПК-6
	Процессы и технологии и быстрого прототипирования и изготовления изделий	5	ПК-3, ПК-4
	Управление качеством продукции и промышленной безопасностью машиностроительных производств	5	ОК-3, ПК-2, ПК-6, ПК-7
	Автоматизированное управление технологическим оборудованием с использованием систем Siemens NX и CAMWorks	5	ПК-2, ПК-4, ПК-6

Продолжение табл. 2

Вуз-партнер	Дисциплины сетевого модуля	Трудоемкость, ЗЕ	Агрегатированные компетенции
	Практическое применение NX (Unigraphics) и ProEngi-neer (продвинутый курс)		ПК-3, ПК-4, ПК-9
	Выполнение междисциплинарных проектов в автономных исследовательских группах	5	ОК-1, ОК-2, ПКЕ-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9
<i>СПбПУ</i>	Методология инженерной деятельности	4	ОК-1, ОК-2, ПК-1, ПК-8
	САПР технологических процессов	5	ПК-3, ПК-4, ПК-9
	Метрологическое обеспечение машиностроительных производств	4	ПК-5, ПК-7, ПК-9
	Интегрированные CAD-CAM-CAE- системы и их практическое применение	6	ПК-3, ПК-4, ПК-9
	Средства и методы управления качеством жизненного цикла изделия в машиностроении	5	ПК-2, ПК-6, ПК-7
	Процессы и технологии быстрого прототипирования и изготовления изделий	6	ПК-3, ПК-4
НИТПУ	Управление производственным процессом	6	ПК-1, ПК-3, ПК-8
	Проектирование и оптимизация производства	6	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7
	Эксплуатация, сервисное обслуживание и ремонт	4	ПК-7, ПК-9
	Промышленная роботизация	4	ПК-2, ПК-4
	Управление процессами взаимодействия с поставщиками	4	ПК-6, ПК-8
	Научно-исследовательская (проектная) работа в семестре	6	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9
ЮУрГУ	Численные методы в конструкторско-технологических задачах	3	ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-9
	Средства и методы управления качеством жизненного цикла изделия в машиностроении	5	ОК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7
	Защита интеллектуальной собственности	2	ОК-2, ОК-3, ПК-1, ПК-7, ПК-8

Окончание табл. 2

Вуз-партнер	Дисциплины сетевого модуля	Трудоемкость, ЗЕ	Агрегатированные компетенции
	Методология проектирования эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий	5	ОК-1, ОК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-7
	Математическое моделирование технологических процессов и производств	5	ОК-1, ОК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-8, ПК-9
	CAD–CAE–CAM–САММ-системы в машиностроении	5	ПК-2, ПК-3, ПК-4
	Научно-исследовательский семинар по теме «Обеспечение эффективности Технологических процессов жизненного цикла изделия»	2	ОК-1, ОК-3, ПК-1, ПК-8, ПК-9

Для реализации сетевой образовательной программы при поддержке проект TEMPUS оборудован «Мультимедийный компьютерный класс сетевых образовательных технологий в сфере обеспечения эффективности технологических процессов жизненного цикла изделия».

Таким образом, создана возможность для повышения качества подготовки выпускников за счет внедрения сетевой формы организации образовательной программы «Обеспечение эффективности технологических процессов жизненного цикла изделия» и осуществления академической мобильности студентов в период обучения в образовательном учреждении.

[К содержанию](#)