

# Инструменты и индикаторы для динамической, инновационной и оптимизированной образовательной программы

Университет Кайен (ENSICAEN, Grande Ecole, Caen), Франция  
S. Flament

В статье представлены таблицы и индикаторы, позволяющие провести быстрый анализ и сравнение образовательных программ. Среди них матрица компетенций, при помощи которой можно проверить достигнуты ли задачи, поставленные образовательной программой. В дополнение к анализу образовательной программы, рассмотрены преимущества, ограничения и возможности, предоставляемые инновационным учебным процессом, включающим проектно-организованное обучение, обратное проектирование и онлайн курсы.

**Ключевые слова:** матрица компетенций, обратное проектирование, онлайн курсы, инновационный учебный процесс.

**Key words:** matrix of competences, Reverse engineering, Online courses, Innovative learning process.

## Введение

Любая образовательная программа должна разрабатываться в соответствии с задачами, касающимися:

- целевого профиля выпускников, их краткосрочной и долгосрочной профессиональной деятельности и быстрой адаптации;
- требований и ожиданий промышленности и общества;
- стратегии университета;
- стратегии государства.

Потребности общества и предпочтений, отношение и точка зрения студентов постоянно меняются. Современные технологии обеспечивают очень быстрый доступ к данным во всем мире, предоставляют новые образовательные инструменты, но в тоже время оказывают значительное влияние на время, доступное студен-

там для того, чтобы по-настоящему сосредоточиться, а также получить и запомнить (усвоить) информацию. Поэтому любая образовательная программа должна быть как динамичной, так и инновационной. Учитывая необходимость вузов соответствовать требованиям системы аккредитации, бюджетные ограничения и нежелание академического сообщества быстро принимать изменения или недостаточную мотивацию для интегрирования новых инструментов или процессов обучения, разработка и реализация любой образовательной программы, действительно, представляет собой оптимизированный процесс управления многими параметрами или ограничениями. В данной статье представлены матрица



S. Flament

компетенций и показатели, позволяющие провести анализ и сравнение образовательной программы. Рассмотрены Сильные и Слабые стороны, Возможности и Угрозы (SWOT анализ) учебного процесса, основанные на проектно-организованном обучении (PBL) и методе обратного проектирования (REL). В третьей части, описаны возможности, предоставляемые онлайн курсами, четвертая часть посвящена выводам.

### **I - матрица компетенций и комплексный анализ образовательных программ**

Независимо от уровня образования, учебный план должен обеспечить знания и профессиональные / технические компетенции, необходимые для ведения деятельности в определенной области (химия, связь, транспорт, энергетика, банковское дело ...) и на определенной должности (эксперт, менеджер, проектировщик, предприниматель ...) [2, стр. 5]. Матрица компетенций, представленная на рис. 1, позволяет проанализировать, процесс формирования компетенций в каждом модуле учебного плана, и является удобным способом идентификации недостающих компетенций. Таким образом, появляются некоторые возможности для внесения изменений в образовательную программу. Также данная матрица является ценным инструментом для обеспечения внешних коммуникаций. Кроме того, матрица полезна для выпускников, особенно на этапе собеседований при поиске работы: студенты знают список компетенций, которые перечислены в матрице, и в состоянии назвать и подтвердить свои навыки. Данная матрица компетенций в большей степени сфокусирована на содержании образовательной программы и должна быть дополнена другими таблицами, отражающими мониторинг формы обучения (классическая форма организации учебного процесса, инновационная форма организации учебного процесса, как например, проектно-организованное обучение (PBL см. II) или онлайн курсы (см. III), стажировки ...)

и связанными с получением каждого навыка. Также необходимо отметить и многие другие показатели, которые позволяют сравнивать структуры образовательных программ во всем мире и осуществлять обмен передовым опытом. Среди них такие показатели, как: доля представителей промышленности в общем числе профессорско-преподавательского состава, доля учебных курсов, читаемых на английском языке, доля PBL, доля онлайн курсов, доля гуманитарных дисциплин, доля стажировок, число предпринимателей среди выпускников.

### **II - SWOT-анализ проектно-организованного обучения (PBL) или обратного проектирования (REL)**

Проектно-организованное обучение является очень продуктивным для студентов. В процессе обучения им необходимо проявлять инициативу, использовать наиболее эффективным образом свои знания и навыки, сотрудничать и общаться с другими людьми. Это введение в «реальный мир», профессиональный метод работы в компаниях. Проектно-организованное обучение подходит для содействия и побуждения к приобретению фундаментальных или специальных знаний и навыков, но меньше подходит для их приобретения. «Классический» учебный процесс (лекция / упражнения / лабораторные работы) является в данном случае эффективным и выгодным с точки зрения времени, необходимого для приобретения этих фундаментальных или специальных знаний и навыков.

Метод обратного проектирования может быть реализован при проектно-организованном обучении. В этом случае, обычный набор навыков в области межличностного общения, управления и предпринимательской экосистемы, приобретаемый при использовании PBL, дополняется знаниями и навыками, касающимися интеллектуальной собственности и стратегии, этики и даже государственной политики в отношении защиты национальных экономических интересов.

**Рис.1** Пример матрицы компетенций. Навыки отражены в основном поле (верхней строке). Если учебный модуль ориентирован на формирование одного навыка, в соответствующей ячейке указывается значение единица. Для каждого модуля, подсчитывается общее количество формируемых навыков и для каждого навыка рассчитывается общее количество модулей, направленных на формирование данного навыка. Навыки могут быть легко адаптированы к любой образовательной программе. Некоторые навыки, характерные (общие) для любого учебного плана можно найти в [1] и [2].

	Анализ	Метод	Концепция / Создание / Инновация	Гуманитарные науки	Особые умения в специализированной области. Например: инженер-ядерщик					Итого	
					Управление реактором с водой под давлением	Модернизация нейтральной физики на атомной установке	Обеспечение безопасности ядерной установки	Мобильность и способность саморазвиваться и улучшение окружающей среды / Работа в разнотипной и многофункциональной команде	Работа в команде и общение		Само-оценка, оценка своего участия и участия коллег
Программы	Функциональный анализ проблемы и сегментация на аппаратно- или программнозависимые функции	Понимание физических процессов, задействованных в системе Критический анализ ситуации, решение, обоснование Функциональный анализ проблемы и сегментация на аппаратно- или программнозависимые функции	Составление плана работы с учетом доступных ресурсов (людей, умений) и технической спецификации проекта Анализ и вычисление затрат и рисков Разработка или усовершенствование метода избежания или определения возможной ошибки / Разработка тестов для проверки решения и проверки спецификации Объединение и разработка ресурсов, знаний и умений для инновации	Выгоды, преимущества и риски предпринимательства / Разработка стратегии в отношении интеллектуальной собственности Разработка аппаратного или программного решения, хорошо подходящего для презентации новых потребностей, требований или стандартов / Модернизация Определение детализированных функциональных и технических спецификаций	Работа в команде и общение	Само-оценка, оценка своего участия и участия коллег	Мобильность и способность саморазвиваться и улучшение окружающей среды / Работа в разнотипной и многофункциональной команде	Обеспечение безопасности ядерной установки	Управление реактором с водой под давлением	Модернизация нейтральной физики на атомной установке	Итого
Обязательные программы											
Научная дисциплина 1	1			1		1					3
Научная дисциплина 2	1	1		1	1		1				7
Научная дисциплина 3	1			1							3
Иностранный язык	1			1	1	1					5
Трудовое право	1		1	1							4
Этика		1			1						2
Проект	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Интернатура	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Предметы по выбору											
Предмет 1	1	1		1				1	1	1	6
Предмет 2		1	1	1	1			1	1	1	7
Итого	4	6	5	1	4	4	3	3	8	4	4

Подводя итог, SWOT-анализ PBL и REL может быть представлен в следующем виде.

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Мотивация студентов и конкуренция</li> <li>■ Обеспечение доверия к студентам</li> <li>■ Мобилизация знаний и компетенций из различных модулей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Меньше подходит или является менее эффективным для приобретения фундаментальных/специальных навыков, в отличие от классических метода обучения (лекции / упражнения / лабораторные работы)</li> <li>■ Трудоемкий (требует больше времени) из-за необходимости организации и управления проектами</li> </ul>
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Может быть связан с другими гуманитарными модулями: управление проектами, коммуникация, интеллектуальная собственность, этика, командная работа...</li> <li>■ Развитие сотрудничества с промышленностью: проект может быть предложен компании</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Студенты могут «спрятаться» за спинами других</li> <li>■ Научно-технические знания и навыки могут быть не использованы или не сформированы из-за разделения задач и заданий между студентами</li> </ul>

34

### III - Онлайн курсы: возможности и риски

Массовые Открытые Онлайн Курсы (MOOCs) предоставляют пользователям (студентам или даже профессионалам, желающим обновить свои знания) все больше новых возможностей пройти обучение и даже получить кредиты от престижных университетов. Список доступных курсов, предложенный "Coursera" [3] на данный момент самый крупный благодаря сотрудничеству многих университетов по всему миру. Многие ведущие университеты также делают значительные инвестиции в развитие EDX [4] и во многих странах создаются цифровые платформы для разработки MOOCs [5, 6]. Для университетов, предлагающих ресурсы MOOCs, одним из признаков окупаемости является известность, реклама, имидж университета адаптированный к поколению "Z" или «цифровое поколение» [7]. MOOCs также предоставляют возможность для выхода на новый рынок, связанный с образованием и специальными платформами. MOOCs включают процесс оценки, поэтому одним из требований предъявляемых пользователям является отправка в установленные сроки выполненных работ на проверку. MOOCs транслируются в определенную дату и время, таким об-

разом пользователи должны подключиться к платформе в соответствии с фиксированным графиком. Однако некоторые университеты реализуют MOOCs в более гибком формате. В этом случае, бесплатные онлайн курсы и соответствующие раздаточные материалы доступны для просмотра в любое время [8, 9]. Такого рода массовые курсы отвечают представлениям сегодняшних и будущих студентов и относятся к технологии, которая позволяет получить высокоскоростной доступ к данным в любом месте в любое время. Это означает, что преподаватели могут записать свою лекцию, выложить ее на платформу, а затем принять решение о замене части своих аудиторных лекций на онлайн сессию вопросов / ответов, после того, как студенты заранее прослушали лекции на своих планшетах в удобное для них время. Экзамен может все еще быть организован традиционным путем, как и раньше (что гарантирует, что студенты прослушают и изучат лекцию). Однако подобные лекции не заменят лабораторные занятия в учебном плане, так как многие из них (особенно те, что требуют специальные технические средства и оборудование) не могут быть реализованы посредством MOOCs и онлайн курсов. Лабораторные занятия представляют собой очень эффективный

метод обучения, время для прямого общения, придающие особую ценность учебному процессу. Подобные открытые онлайн лекции, встроенные в образовательную программу, но не требующие оценки или сертификации процесса, довольно легко могут быть реализованы и потому могут быть легко разработаны совместно с университетами-партнерами. Они также предоставляют студентам возможность пройти обучение на разных языках или прослушать лекцию высококлассного эксперта. Эти лекции также могут быть интегрированы в учебный план программ повышения квалификации или дистанционного обучения.

### Заключение

Учебный план и учебный процесс зависят от многих параметров: культуры и традиций, связи с промышленностью, потребностями общества, развития технологий..... Выбор содержания учебных модулей определяется набором знаний и целевыми компетенциями... Матрица

компетенций может помочь в выборе наиболее подходящих модулей или для их преобразования. Проектно-организованное обучение было апробировано много лет назад и в настоящее время используется в учебных планах большинства образовательных программ. Глобальный и быстрый доступ к данным требует от академического сообщества адаптации к этой технологии и ее наиболее эффективное использование. Доля учебного процесса с использованием PBL и онлайн курсов должна быть установлена в соответствии с заявленными результатами обучения (навыками), с точки зрения повышения самостоятельной инвестиции студентов в образование и учитывая, конкурентную борьбу между вузами не только в области научных исследований, но и привлечении (набора) студентов. Частично их привлекательность зависит от имиджа и способности быстро адаптироваться к инновационным процессам обучения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. The CDIO syllabus v2.0 / E. F. Crawley, W.A. Lucas, J. Malmqvist, D.R. Brodeur // Proc. 7<sup>th</sup> Int. CDIO Conf. / Tech. Univ. of Denmark, Copenhagen, June 20–23, 2011. – [Copenhagen, 2011]. – 13 p. – URL: [http://www.cdio.org/files/project/file/cdio\\_syllabus\\_v2.pdf](http://www.cdio.org/files/project/file/cdio_syllabus_v2.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
2. Chuchalín A. RAEE accreditation criteria and CDIO syllabus: Comparative analysis // Proc. 8<sup>th</sup> Int. CDIO Conf. / Queensland Univ. of Technology, Brisbane, July 1–4, 2012. – [Brisbane], 2012. – 9 p. – URL: [http://www.cdio.org/files/document/file/raee\\_accreditation\\_criteria\\_and\\_cdio\\_syllabus\\_comparative\\_analysis\\_.pdf](http://www.cdio.org/files/document/file/raee_accreditation_criteria_and_cdio_syllabus_comparative_analysis_.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
3. Courses // Coursera: the offic. site. – [S. I., 2013]. – URL: <https://www.coursera.org/courses>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
4. Schools // EdX [consortium]: the offic. site. – Cambridge, Ma, 2013. – URL: <https://www.edx.org/schools>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
5. FUN: France Universitet Numerique: the offic. site / Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. – [S. I.], 2013. – URL: <http://www.france-universite-numerique.fr/>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
6. Massive Open Online Course // Wikipedia, the free encyclopedia: site. – [S. I.], 2013. – URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Massive\\_open\\_online\\_course](http://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
7. Generation Z // Wikipedia, the free encyclopedia: site. – [S. I.], 2013. – URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Generation\\_Z](http://en.wikipedia.org/wiki/Generation_Z), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
8. Cours // OC: OpenClassrooms: the offic. site. – Paris, 1999–2013. – URL: <http://fr.openclassrooms.com/cours>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
9. Canal-U: la webtv de l'enseignement supérieur: the offic. site. – [S. I.], 2000–2012. – URL: <http://www.canal-u.tv/>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).