

6. Рабочее пространство для инженерной деятельности	3	Планы реализуются и используются новые или реконструированные пространства.
7. Интегрированное обучение	1	Рабочие программы дисциплин были оценены на соответствие интегрированному учебному плану
8. Активные методы обучения	3	Активные методы обучения реализуются на протяжении всего учебного плана
9. Совершенствование CDIO – компетенций преподавателей	3	Преподаватели повышают квалификацию в области личностных и межличностных навыков, навыков создания продуктов, процессов и систем
10. Совершенствование педагогических компетенций преподавателей	3	Преподаватели повышают квалификацию в области использования методов преподавания, обучения и оценки
11. Оценка обучения	3	Методы оценки обучения используются на протяжении всего учебного плана
12. Оценка программы	1	Определена потребность в оценке программы и инициирован сопоставительный анализ методов оценки

Проведенный анализ позволил выявить уровень соответствия образовательной программы международным требованиям современного инженерного образования, ориентированного на учет личностных, межличностных качеств и профессиональных навыков создания продуктов, процессов и систем и определить основные направления её модернизации.

Особенность модернизированной ООП «Химическая технология» заключается в том, что проектная деятельность студентов осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения. Выполнение творческих проектов, общинженерного и технологического проектов направлено на повышение уровня профессиональных компетенций будущих специалистов.

В целом выпускники данной образовательной программы подготовлены к созданию новых технологий от этапа научных исследований через проектирование, внедрение, квалифицированную эксплуатацию до экологически безопасного завершения жизненного цикла производства.

Таким образом, модернизация образовательной программы в соответствии со стандартами CDIO обеспечивает динамику ее развития и совершенствования.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Международный семинар по вопросам инноваций и реформированию инженерного образования «Всемирная инициатива CDIO»: Материалы для участников семинара (Пер. С.В. Шикалова) / Под ред. Н.М. Золотаревой и А.Ю. Умарова. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2011. – 60 с.
2. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информационно-методическое издание/ Пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 17 с.
3. Всемирная инициатива CDIO. Планируемые результаты обучения (CDIO Syllabus): информационно-методическое издание/ Пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной.- Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 22 с.

### ОПТИМАЛЬНОЕ ДОСТИЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В ООП 240100 «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ» В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ CDIO

Сметанина Е.И.

*Томский политехнический университет*

E-mail [eis@tpu.ru](mailto:eis@tpu.ru)

Планирование результатов обучения является наиболее важной и необъемлемой частью системы разработки и совершенствования учебного процесса в основной образовательной программе и затрагивает все аспекты учебного процесса: субъект учебного процесса (преподавателя), объект учебного процесса (студента), предмет (дисциплины учебного плана), средства обучения. Для целей анализа проблем преподавания, формулирования целей и результатов обучения необходимо учитывать взаимосвязи между всеми составляющими учебного процесса, которые представляют собой модель учебно-образовательного процесса.

При разработке ООП 240100 «Химическая технология» планирование результатов обучения было проведено на основе требований ФГОС ВПО и критериев АИОР. Для того чтобы оптимизировать систему результатов обучения в ООП «Химическая технология» была поставлена задача оценки соответствия и согласования результатов данной ООП с планируемыми результатами обучения выпускников образовательных программ в области техники и технологий (CDIO Syllabus).

Планируемые результаты обучения (CDIO Syllabus) представляют собой многоуровневую структуру, состоящую из четырёх уровней детализации. При переходе на более высокий уровень количество результатов существенно возрастает (более 400 на четвертом уровне), поэтому задача сопоставления результатов представляется достаточно трудоемкой. Анализ уровней декомпозиции показал, что первый уровень характеризует лишь общее содержание планируемых результатов:

- 1) дисциплинарные знания;
- 2) профессиональные компетенции и личностные качества;
- 3) межличностные умения: работа в команде и коммуникации;
- 4) планирование, проектирование, производство и применение продукции (систем) в контексте предприятия, общества и окружающей среды.

Второй уровень декомпозиции уточняет разделение планируемых результатов обучения (CDIO Syllabus) по основным направлениям, но и на этом уровне результаты обучения все ещё являются слишком обобщенными. При переходе на третий и четвертый уровни декомпозиции планируемых результатов обучения (CDIO Syllabus) происходит более детальное уточнение их содержания. Поэтому при оценке соответствия результатов и их сопоставления были выбраны 3 и 4 уровни декомпозиции результатов стандартов CDIO, так как именно результаты этих уровней наиболее полно отражают требования к компетенциям бакалавров в области техники и технологий стандартов CDIO. Сравнение результатов обучения ООП 240100 «Химическая технология» и (CDIO Syllabus) на соответствие было проведено по всем четырем уровням декомпозиции.

Результаты проведенного анализа на соответствие между результатами обучения всех четырех уровней стандартов CDIO и дисциплин ООП 240100 «Химическая технология» были представлены в виде таблиц и графических структур. Для того чтобы дать количественную оценку вклада каждой дисциплины в планируемые результаты были рассчитаны весовые коэффициенты дисциплин. Значения весовых коэффициентов дисциплин изменялись в пределах от 1,9 до 5,1. Такая величина весового коэффициента показывает, что все дисциплины учебного плана имеют значение в рассматриваемой основной образовательной программе, и все они вносят определенный вклад в результаты обучения. Сравнительный анализ весовых коэффициентов показал, что они могут являться основой дифференцирования дисциплин по степени важности. Небольшие отклонения коэффициентов относительно среднего значения указывают на определенную сбалансированность ООП «Химическая технология» в части структуры ООП, формулировки целей и результатов обучения. Кроме того, была проведена оценка вклада циклов дисциплин в результаты обучения ООП «Химическая технология».

Таким образом, из проведенного анализа следует, что результаты ООП направления 240100 «Химическая технология» находятся в соответствии с планируемыми результатами стандартов CDIO, показано соотношение между результатами ООП и CDIO Syllabus.

При планировании результатов обучения необходимо учитывать взаимное влияние всех дисциплин учебного плана данной ООП с учетом системы междисциплинарных связей. Процесс согласования в настоящее время является динамическим и ежегодно проводится планирование и корректировка результатов обучения на основании результатов образовательного процесса, в том числе в зависимости от изменения требований к уровню подготовки выпускника.

## **РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОГО УЧЕБНОГО ПЛАНА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»**

Бондалетова Л.И., Ушева Н.В.

*Томский политехнический университет*

E-mail [bondli@tpu.ru](mailto:bondli@tpu.ru)

Предложена концепция проектирования интегрированного учебного плана в соответствии со стандартами Всемирной инициативы CDIO развития современного инженерного образования. Разработан учебный план направления подготовки бакалавров «Химическая технология», особенность которого заключается в том, что проектная деятельность студентов начинается с первого года и осуществляется непрерывно в