Математические структуры и моделирование
2019. № 3(51). С. 128–134

УДК 004.912
DOI 10.25513/2222-8772.2019.3.128-134

МОДЕЛИРОВАНИЕ СРОКОВ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РАБОЧИХ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ

А.А. Сеньковская
аспирант, e-mail: anastassiya.senkovskaya@gmail.com

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены основные подходы к реализации образовательных программ. Представлены особенности моделирования процесса обучения на различных этапах организации учебных планов. Проанализирована возможность уменьшения сроков обучения за счёт моделирования учебного плана как ориентированного графа.

Ключевые слова: учебный план, ориентированный граф, моделирование, учебный процесс.

Рабочий учебный план является определяющим документом для организации учебного процесса. Однако следует отметить, что учебный план представляет собой не только набор дисциплин, которые должны быть изучены за определённый отрезок времени. Все учебные дисциплины, входящие в план, связаны между собой, то есть в более поздних по времени изучения дисциплинах используется информация из ранее изученных без её конкретизации, т. е. предполагается, что обучаемый знает, какой смысл вкладывается в то или иное определение или понятие.

Все дисциплины, входящие в рабочий учебный план, делятся на те, которые входят в цикл обязательного компонента, и те, которые являются компонентом по выбору.

В целях оптимизации учебного плана можно представить его в виде ориентированного графа, поскольку учебные дисциплины связаны между собой по пререквизитам и постреквизитам [1]. Рассмотрим более подробно различные способы реализации рабочего учебного плана с применением теории графов.

С вводом кредитной технологии обучения подход к организации модульных образовательных программ и, соответственно, рабочих учебных планов претерпел некоторые изменения. Рассмотрим особенности этих преобразований.

На первоначальном этапе внедрения в Казахстане кредитной технологии обучения при формировании учебных планов не выделялись траектории обучения. Можно сказать, что здесь для организации учебного процесса использовался линейный подход с элементами кредитной технологии. Однако при отсутствии траекторий обучения в образовательной программе были предусмотрены компоненты по выбору. Также использовалось понятие «пререквизиты дисциплин». Таким образом, выбор какой-то определённой дисциплины из компонента «по выбору» ограничивал дальнейший выбор дисциплин.

В итоге на данном этапе можно выделить следующие основные задачи обработки учебных планов:

1) проверить на противоречивость заданную последовательность выбора дисциплин. Здесь следует отметить, что критический путь освоения образовательной программы существует при любом выборе дисциплин из компонента «по выбору»;

2) проверить, может ли студент при данном выборе дисциплин завершить раньше обучение по образовательной программе. При этом стоит отметить, что срок обучения может быть сокращён не менее чем до двух лет. Это обосновано тем, что согласно типовым правилам организации обучения физическая культура должна проводиться в течение 4 семестров, то есть двух курсов, а также итоговая аттестационная комиссия по приёму государственного экзамена и защите итоговой квалификационной работы осуществляет свою деятельность только в весенне-летний период.

В случае задачи 2) следует отметить, что поскольку согласно требованиям к организации учебного процесса накладывается ограничение на максимальную недельную нагрузку для студентов, соответственно, определяется максимальное количество осваиваемых кредитов в семестр / учебный год (что составляет в среднем 18-20 кредитов в семестр по теоретическому обучению). Следовательно, на освоение в среднем 120 кредитов теоретического обучения студенту потребуется не менее 5–6 семестров.

Кроме того, для приобретения практических компетенций в образовательной программе предусмотрены различные виды практики, такие как учебно-вычислительная (для технических специальностей), производственная и преддипломная практики в 4, 6 и 8 семестрах соответственно. Поэтому, сдвигая освоение кредитов по производственной практике, продолжительность срока обучения можно сократить до трёх лет.

Преимущество организации образовательной программы подобным образом состоит в том, что все общеобразовательные дисциплины проводятся в рамках первого года обучения. Это даёт студенту возможность пройти некоторые дисциплины раньше, соблюдая пре- и постреквизиты.

Однако, не все дисциплины из компонента «по выбору» реально выбирались и проводились в рамках реализации программы, а именно выбор спецкурсов при таком подходе определяет индивидуальную траекторию обучения. Поэтому фактически задача сокращения срока обучения сводилась к рассмотрении учебного плана без учёта пререквизитов.

Отметим, однако, что право студентов на обучение по индивидуальному плану и траектории хотя и было, но на практике до сих пор не реализовано.

Важным этапом является осуществление перехода к модульным образовательным программам с выделенными траекториями обучения. Отличительной особенностью данного этапе являлось то, что при формировании образовательных программ по каждой из специальностей из элективных компонентов формируется две-три траектории обучения. На практике при малом контингенте студентов из нескольких траекторий выделяется одна рабочая траектория, по которой и осуществляется обучение студентов, при этом для русского и казах-

ского потоков траектории могли быть разные. Если набор студентов в текущем году большой (более 30 студентов для конкретной специальности), то допускается распределение студентов на две траектории обучения. При этом студент должен определиться с выбором траектории в начале обучения (или же при поступлении), которая сохраняется на протяжении всего срока обучения.

При данной организации учебных планов вопрос о сокращении сроков обучения не поднимается. Поскольку обновление образовательных программ ежегодно должно составлять не менее 30 % (что достигается как раз за счёт обновления элективного компонента), учебные планы для разных годов приёма значительно отличаются друг от друга, а следовательно, досрочное изучение определённых дисциплин из компонента «по выбору» для выбранной на первом курсе траектории обучения становится достаточно проблематичным [2].

С 2019 года внедряется новый подход к разработке модульных образовательных программ.

Снова объявлена идея, что можно сократить или же увеличить сроки обучения. Таким образом, стабильных групп и потоков обучения не будет. При этом остаётся требование к модульной образовательной программе на ежегодное обновление элективного компонента. В образовательной программе также сохраняется разделение на дисциплины обязательного компонента и компонента по выбору. При этом к изучению дисциплины условно можно разделить на две группы:

– цикл общеобразовательных дисциплин, определяемых типовым учебным планом (например, философия, инфо-коммуникационные технологии и другие);

– обязательные дисциплины вузовского компонента (определяются на усмотрение вуза и ориентируются на направление подготовки — технические, естественно-технические, гуманитарные, творческие и другие специальности — и читаются потоков всех специальностей определённого направления).

Также отличительной особенностью нового этапа является то, что компонент по выбору теперь представляет собой модуль, состоящий из нескольких дисциплин. Причём дисциплины учебного плана связаны между собой через пре- и постреквизиты.

Учёт пререквизитов и постреквизитов позволяет рассматривать учебный план как ориентированный граф (рисунок 1). Каждая вершина графа связана с дисциплиной и семестром, который рекомендован для её изучения рабочим учебным планом. Кроме того, учитывается вид дисциплины: обязательная или элективная, а также какие связные компоненты относятся к одной группе. Однако данный граф может быть несвязным, поскольку некоторые дисциплины могут помещаться в отдельный подграф.

Задача сократить либо же увеличить сроки обучения с минимальными затратами по прежнему актуальна.

Рассмотрим отличительные черты процесса организации обучения, связанного с уменьшением сроков обучения.

Дополнительные виды обучения для любого направления остались неизменными и состоят из физической культуры в течение 6 семестров и профессиональных практик (на каждом курсе во время каникул после весеннего се-

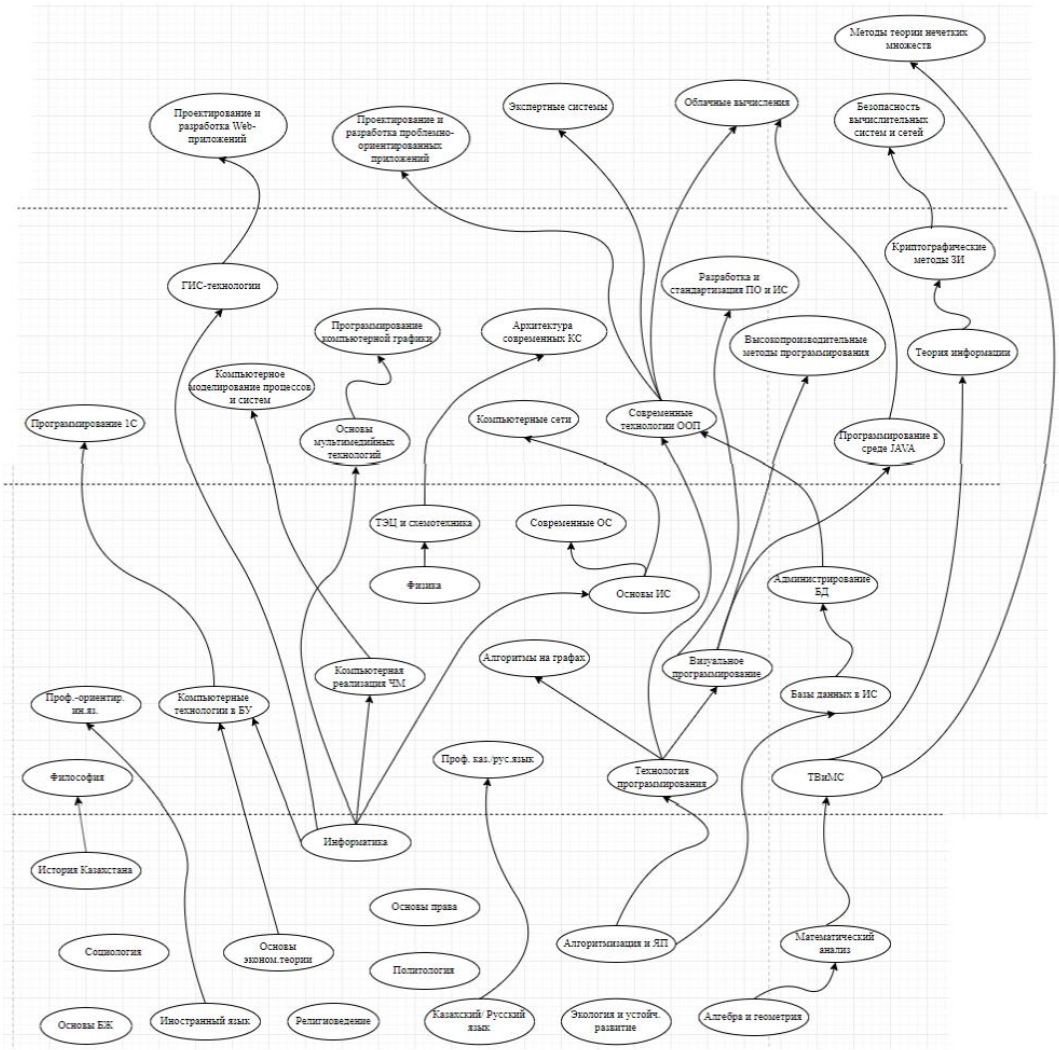

Рис. 1. Представление учебного плана в виде ориентированного графа

местра). Основываясь на этом, можно сделать вывод, что для образовательных программ бакалавриата возможно уменьшить сроки обучения не менее чем до трёх лет. При этом для освоения всех видов практик возможно сдвинуть прохождение практики во время каникул после осенне-зимнего семестра.

Однако основную часть образовательной программы составляют дисциплины, поэтому анализ по сокращению сроков обучения осуществляется при рассмотрении дисциплин. Поэтому в целях оптимизации процесса разделим дисциплины образовательной программы на 3 категории:

1) общеобразовательные дисциплины, определяемые учебным планов, изучаются на всех специальностях во всех университетах. В настоящий момент распределены по первым 4-м семестрам обучения;

2) языковые дисциплины — базовые дисциплины ведутся на 1-м курсе в обоих семестрах. Кроме того, в качестве вузовского компонента определены профессионально-ориентированные языки, обучение по которым осуществляется на 2 курсе;

3) профильные дисциплины — дисциплины, направленные на приобретение профессиональных компетенций, причём связаны между собой посредством пре- и постреквизитов.

Поскольку общеобразовательные дисциплины всегда реализуются, причём для потоков любого направления, а также постоянно присутствуют в образовательной программе, то по ним можно в любом случае осуществить перезачёт. Следовательно, их можно исключить из графа образовательной программы при анализе на оптимизацию сроков обучения. Аналогично обстоит ситуация и с языковыми дисциплинами.

Поэтому после предварительного анализа образовательной программы из графа можно исключить общеобразовательные и языковые дисциплины.

Далее профильные дисциплины необходимо проанализировать на критичность соблюдения пре- и постреквизитов. То есть возникает вопрос: являются ли указанные в образовательной программе пререквизиты критичными при рассмотрении определённой дисциплины или же нет? Представляют ли собой дисциплины графа как сильносвязанные или же как слабосвязанные компоненты?

Итак, понятно, что есть дисциплины, которые должны изучаться в строгой последовательности друг за другом (например, сначала программирование на определённом языке, затем уже базы данных), или же есть дисциплины, которые можно подвинуть, задав пререквизиты для данной дисциплины из изученных на более раннем этапе.

Тогда, заменив пререквизиты для слабосвязанных компонентов, можно получить ориентированный граф, а точнее, набор подграфов, по максимальной длине которых можно будет определить оптимальный срок обучения по рассматриваемой образовательной программе (рисунок 2).

Здесь также следует учитывать, что при сокращении сроков обучения еженедельная нагрузка у студента возрастёт. Следовательно, Министерство образования и науки Казахстана должно определить критерии оптимальной нагрузки на студента и жёстко контролировать его соблюдение.

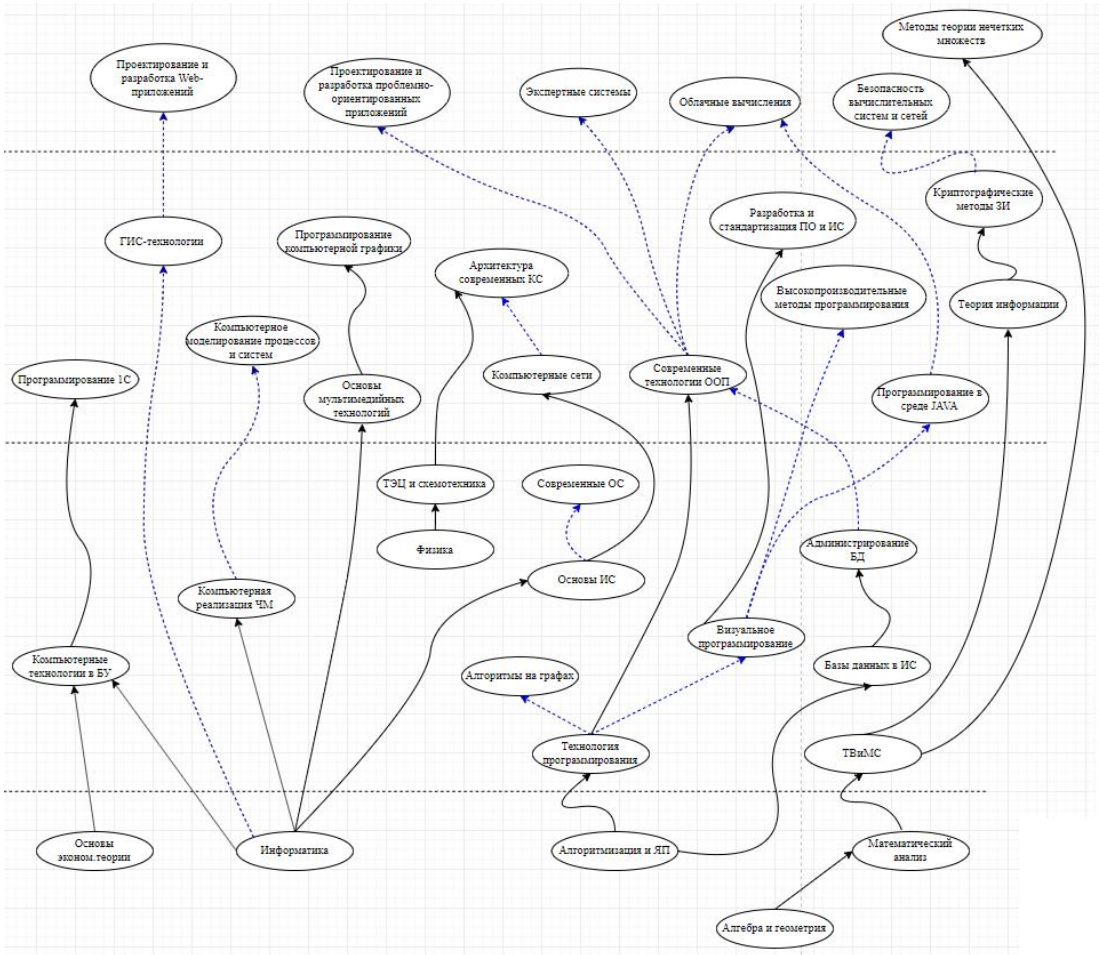

Рис. 2. Учебный план в виде ориентированного графа после изменений

Другой немаловажный вопрос состоит в следующем. Дисциплины, которые сдвигаются на более ранний срок, необязательно должны быть в образовательной программе другого года поступления. Поэтому возникает вопрос: как организовать обучение в данном случае? Возможно ли обучение в малочисленных группах? Решить эти задачи опять же можно, используя принцип перезачёта дисциплин.

Таким образом, в новых условиях организации образовательных программ сокращение или увеличение сроков обучения можно реализовать подобно переводу из другого университета, то есть перемещение по образовательным программам для разных лет поступления осуществлять за счёт перезачёта элективных дисциплин. Следовательно, осуществляется анализ каталогов элективных дисциплин соответствующих годов поступления.

Литература

1. Фураева И.И. Автоматизированная система формирования рабочего учебного плана для кредитной системы обучения // Труды III Международной конференции «Стратегия качества в промышленности и образовании». Варна, Болгария, 2007. С. 662–664.
2. Фураева И.И. Вопросы автоматизации формирования рабочего учебного плана для кредитной системы обучения // Вестник Восточно-Казахстанского государственного университета. 2008. № 1(39). С. 135–139.

MODELING OF TRAINING TERMS ON THE BASIS OF THE ANALYSIS OF WORKING EDUCATIONAL PLANS

A.A. Senkovskaya
Graduate Student, e-mail: anastassiya.senkovskaya@gmail.com

Dostoevsky Omsk State University, Omsk, Russia

Abstract. The article describes the main approaches to the implementation of educational programs. It presents features of the modeling of the learning process at various stages of the curricula organization. The possibility of reducing the duration of training due to the simulation of the curriculum as a directed graph is analyzed.

Keywords: curriculum, oriented graph, modeling, educational process.

References

1. Furaeva I.I. Avtomatizirovannaya sistema formirovaniya rabochego uchebnogo plana dlya kreditnoi sistemy obucheniya. Trudy III Mezhdunarodnoi konferentsii "Strategiya kachestva v promyshlennosti i obrazovanii", Varna, Bolgariya, 2007, pp. 662–664. (in Russian)
2. Furaeva I.I. Voprosy avtomatizatsii formirovaniya rabochego uchebnogo plana dlya kreditnoi sistemy obucheniya. Vestnik Vostochno-Kazakhstanskogo gosudarstvennogo universiteta, 2008, no. 1(39), pp. 135–139.
(in Russian)

Дата поступления в редакцию: 21.07.19