

Лазарева Ольга Игоревна,

аспирант кафедры начертательной геометрии и графики, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства; 440028, Пенза, ул. Германа Титова, д. 28; e-mail: olazar86@yandex.ru.

ЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПЛАНА КАК МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: базовые курсы; граф; логическая структура учебного плана; междисциплинарная связь.

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрена проблема описания логики процесса обучения, отраженной в учебном плане. Автор рассматривает алгоритм построения логической структуры процесса обучения в виде графа на основе выявления междисциплинарной связи и последовательности изучения учебных курсов, предусмотренных учебным планом.

Lazareva Olga Igorevna,

Post-graduate Student of Department of Descriptive Geometry and Graphics, Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia.

THE LOGICAL STRUCTURE OF THE CURRICULUM AS A MATHEMATICAL MODEL OF THE LEARNING PROCESS

KEY WORDS: basic courses; graph; logical structure of the curriculum; interdisciplinary links.

ABSTRACT. The article deals with the problem of describing the logic of the learning process, reflected in the curriculum. The author discusses the algorithm for constructing the logical structure of the learning process in the form of a graph based on the identification of interdisciplinary links and the sequence of courses of study in the curriculum.

Одним из требований федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения к формированию основной программы профессионального образования является обязанность образовательного учреждения обеспечить обучающимся возможность участвовать в формировании индивидуальной образовательной программы. Трудность ее формирования заключается в том, что нельзя разрушать логику процесса обучения, заложенную в учебном плане. Эта логика определена последовательностью изучения дисциплин и междисциплинарных курсов (далее дисциплины), их взаимосвязью между собой [1, с. 56–58]. Однако учебный план и другие документы, обеспечивающие учебный процесс, не позволяют четко проследить эту логику.

Разработка логической структуры учебного плана (УП) дает возможность наглядно показать порядок изучения и взаимосвязь дисциплин, а также определить базовые и последующие курсы, а в дальнейшем и сформировать индивидуальные образовательные программы студентов. Кроме того, обучающийся, ознакомившись с ней, сможет понять, для чего ему необходимо изучать тот или иной предмет, а преподаватель – выстроить учебный процесс с учетом взаимосвязи дисциплин.

Для решения поставленной проблемы можно подойти с позиции системного подхода, рассмотрев учебный план как множе-

ство взаимосвязанных дисциплин, составляющих его структуру [4, 5].

Для формализованного описания различных структур могут быть использованы графы, которые являются областью дискретной математики. Они дают возможность построить детерминированную математическую модель разнообразных структур [2].

Граф считается заданным, если дано некое множество и отношение, заданное на этом множестве. Элементы множества изображаются точками на плоскости и называются вершинами. Если между двумя элементами выполняется некое отношение, то соответствующие этим элементам вершины соединяются линией со стрелкой или без стрелки. Линия со стрелкой называется дугой и соответствует несимметричному отношению. Линия без стрелки называется ребром и показывает симметричное отношение [3].

Элементами в логической структуре УП выступают все дисциплины, которые в нем содержатся. Связь между вершинами будет определена отношением: «Для освоения последующей дисциплины X необходимы знания, полученные при изучении дисциплины Y ».

Для разработки нашей модели необходимо выполнить следующие этапы:

- 1) изучение федерального государственного стандарта и учебного плана специальности с целью выявления видов профессиональной деятельности;
- 2) построение схемы распределения

дисциплин учебного плана по курсам и семестрам;

3) выявление междисциплинарных связей учебных курсов на основе изучения их рабочих программ;

4) построение модели учебного плана в виде графа.

Рассмотрим процесс построения логической структуры УП на примере специальности среднего профессионального образования 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

На первом этапе выявляются виды профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, описанные в федеральном государственном образовательном стандарте специальности, и соответствующие им профессиональные модули, указанные в учебном плане. Как правило, они имеют одно название. Например, для вида деятельности «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматиза-

ции (по отраслям)» определяющим будет профессиональный модуль «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации», состоящий из учебной и производственной практики и трех междисциплинарных курсов:

– «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем»;

– «Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерения»;

– «Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления».

Второй этап предполагает построение схемы, в которой все дисциплины расположены согласно порядку их изучения (рис.1).

Дисциплины, отраженные на схеме, станут вершинами будущего графа.

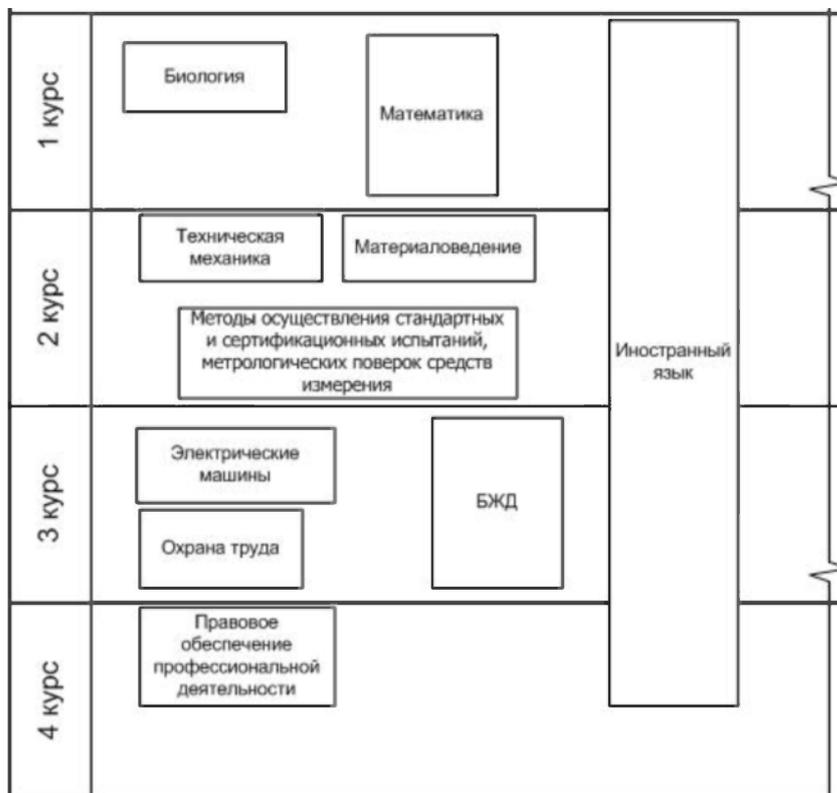


Рисунок 1. Фрагмент схемы распределения учебных дисциплин по курсам и семестрам

На третьем этапе для определения междисциплинарных связей нужно изучить рабочие программы учебных курсов и выяснить, какие темы и разделы каждой конкретной дисциплины должны быть основой для следующей за ней дисциплиной. Кроме этого, необходимо определить, какие базовые знания должны быть заложены у обучающегося в ходе освоения предыдущих курсов.

Проследим процесс выявления связи между дисциплинами на примере курса

«Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерений». Он предполагает изучение объектов измерения, разновидностей методов и средств измерений, обработку результатов измерений, а также вопросы стандартизации и сертификации, сертификационные испытания и проверки средств измерения. В основе этой дисциплины лежат такие понятия как: физическая величина, система единиц физи-

ческих величин, средства измерений, эталон, результат измерений, погрешность измерений, и т. д.

Целью изучения учебного предмета «Электротехнические измерения» является освоение понятий, связанных с измерением, методов и приборов электротехнических измерений. В результате освоения этого курса студенты должны научиться пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой, составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины. Полученные знания и умения будут нужны для освоения курса «Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений».

Знакомство с физическими величинами и другими вышеперечисленными понятиями происходит на протяжении всего курса «Физика». Дисциплина «Математика» дает знания о случайных величинах, с которыми связаны погрешности, формирует умения использовать математические методы при решении прикладных задач. Эти два курса станут базовыми для описанных ранее учебных курсов.

Курс «Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений», в свою очередь, будет базовым для дисциплин:

– «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств», одной из целей которой является изучение принципа действия и конструктивных особенностей средств измерения;

– «Теоретические основы контроля и

анализа функционирования систем автоматического управления», в результате изучения которого обучающийся должен знать типовые структуры измерительных приборов, методы и средства измерений технологических параметров.

Особое внимание стоит обратить на дисциплины, связь между которыми симметрична. Например, «Компьютерное моделирование» и «Инженерная графика». Знания и умения, получаемые студентами при изучении одной из этих дисциплин, будут важны для освоения другой и наоборот.

Последний этап разработки модели заключается в построении графа. Выявленные междисциплинарные связи нужно отразить на схеме распределения учебных дисциплин по курсам и семестрам (рис.1). В связи с большим количеством связей между дисциплинами учебного плана сложно проследить зависимость и выявить базовые дисциплины для конкретного профессионального модуля или вида профессиональной деятельности. Поэтому на основе схемы распределения дисциплин по курсам и семестрам и междисциплинарной связи рекомендуется построить графы, отражающие логическую структуру УП для каждого вида профессиональной деятельности, описанного в федеральном государственном образовательном стандарте специальности (рис.2).

В построенной модели учебного плана четко прослеживается последовательность изучения дисциплин, их взаимосвязь. Ее использование позволит:

1. Каждому студенту осознанно подойти к формированию индивидуальной образовательной программы и процессу обучения в целом, потому что по графу видно, что все дисциплины взаимосвязаны, и нельзя что-либо исключать из программы обучения.

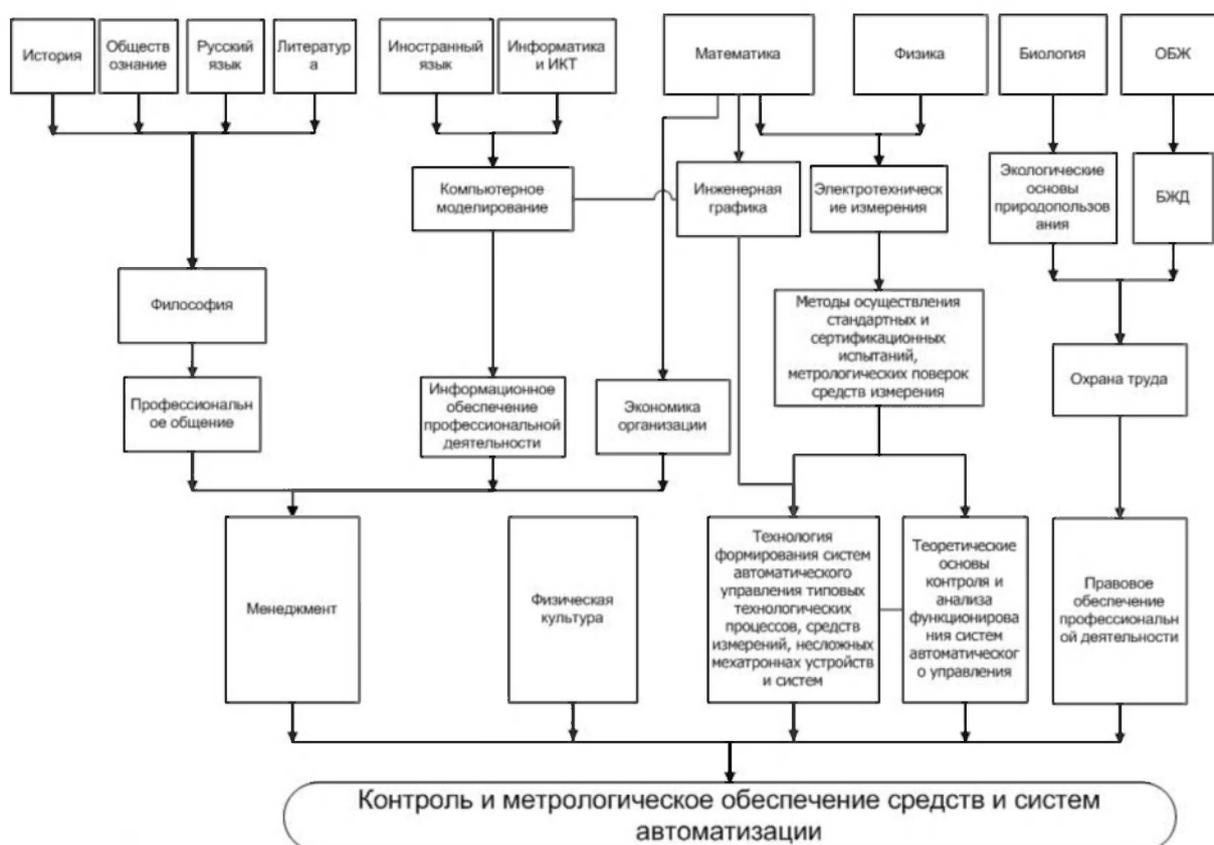


Рисунок 2. Логическая структура учебных курсов для вида деятельности: «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации»

2. Педагогу при разработке рабочих программ и подготовке к занятиям ориентироваться на базовые дисциплины и формировать основу для дальнейшего обучения студентов.

3. Выявить неточности в учебном плане, например: необоснованную последовательность дисциплин, отсутствие необходимых базовых курсов и т. п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Найниш Л. А., Люсев В. Н. Инженерная педагогика. М. : Инфра-М, 2013.
2. Найниш Л. А., Тишина Е. М. Повышение эффективности процесса обучения методами математического моделирования. Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2008. № 2. С. 27–31.
3. Оре О. Графы и их применение. М. : Мир, 1965.
4. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие. Киев : МАУП, 2003.
5. Чернышов В. Н. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие. Тамбов : Тамб. гос. техн. ун-т, 2008.

Статью рекомендует д-р пед. наук, профессор Л. А. Найниш.