

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** Рассмотрена концепция построения многоуровневых сетевых образовательных траекторий при изучении физики в технических ВУЗах. Разработана трехуровневая сетевая структура самостоятельного выбора обучающимся познавательного маршрута обучения. Анализируется алгоритм действия этой структуры на примере дидактического модуля (лабораторной работы). Предложена вариативность индивидуальных образовательных траекторий, которая позволяет создать максимальный комфорт и предоставляет благоприятные условия для развития, обучения и профессиональной подготовки студентов с учетом их индивидуальных способностей, интересов и мотивированности.*

Ключевые слова: *общая физика; индивидуальные образовательные траектории; модульная технология; методика преподавания физики в вузе; дифференцированный подход в обучении*

В современных условиях несомненно актуальным является формирование многоуровневой образовательной среды, в которой функции, возлагаемые на всех участников образовательного процесса, несколько смещаются в сторону индивидуализации и учитывают при этом мотивационную составляющую каждого. У студента все чаще появляется возможность осуществлять выбор образовательной траектории, соразмерно своим возможностям и притязаниям, преподаватель при этом поддерживает обучающегося и выполняет направляющую функцию. Еще одним из немаловажных аспектов деятельности преподавателя является развитие у обучающихся навыков самостоятельного пополнения необходимых знаний, которые в дальнейшем помогут ориентироваться в потоке стремительно растущей информации.

Все большее внимание сегодня уделяется подготовке высококвалифицированных инженерных кадров, способных не только применять полученные в ходе обучения знания и сформированные компетенции, но и действовать в нестандартных ситуациях быстро меняющейся действительности. Этому в полной мере способствует применение принципа вариативного, многоуровневого подхода в образовании, который, с одной стороны, позволяет студенту в процессе обучения расширить избирательные возможности; с другой стороны, предъявляет новые требования к преподавателю.

При этом роль и деятельность преподавателя неизбежно усложняются, не только в интенсивном, но и в экстенсивном плане. Трудности возникают за счет того, что это предполагает одновре-

менное обучение разных по уровню подготовки и мотивированности студентов, когда в академической группе на одном занятии выполняются задания, различающиеся не только по степени сложности, но и по содержанию. Это, несомненно, требует разработки новых целевых дидактических методик, информационно-технического обеспечения образовательного процесса [1].

Методы и методические приемы, сегодня используемые в вузе, должны обладать гибкостью и возможностью непрерывного обновления. Именно в этом случае учебный процесс сможет в полной мере отвечать потребностям современной науки и своевременно реагировать на изменения и вызовы, происходящие в окружающем мире. Важную роль в методическом обеспечении образовательного процесса сегодня играют педагогические технологии, позволяющие осуществлять конструирование и проектирование многоуровневых индивидуализированных и дифференцированных образовательных процессов. В настоящее время наличие таких технологий становится обязательной потребностью любого инновационного вуза, стремящегося обеспечить качественно высокий уровень компетенций своих выпускников. Среди современных образовательных технологий всем этим требованиям может удовлетворить, например, модульная технология обучения. Одним из преимуществ, актуальным в современных условиях, является возможность ее использования при организации дистанционной формы обучения. Модульная технология позволяет структурировать учебный материал, объединив его в логически завершенные дидактические блоки (модули), изучение которых может осуществляться студентами относительно самостоятельно.

Указанные факторы предусматривают не только коренную модернизацию учебного процесса, как в технологическом, так и в управленческом плане, но и неизбежно меняют ролевые функции, возложенные на преподавателя и студента. В технологическом плане – это реализация тезиса «обучение всем, но для каждого по-разному», в управленческом плане акцент смещается с трансляции знаний на обеспечение условий для осознанного выбора уровня, содержания и компонентов обучения.

Сочетание определенным образом организованных аудиторных занятий, внеаудиторной деятельности и самообразования с использованием модульной технологии, позволяют заложить основу для выстраивания индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся наиболее эффективным образом. Например, при организации лабораторного практикума в курсе общей физики технического вуза, во многом реализована именно модульная технология. Любая лабораторная работа является, по сути, отдельным дидактическим модулем, разделенным на ступени, соответствующие этапам (учебным элементам) освоения студентами предложенного им учебного материала. В каждом модуле фактически присутствует стандартное количество шагов, соответствующих определенному навыку (набору навыков), формируемому в результате прохождения этапа (ступени). Однородные ступени различных модулей формируют знания и закрепляют навыки определенного качества. Таким образом, в результате освоения модульного курса целиком, студент приобретает заложенный на входе определенный набор компетенций.

Достаточно простой в реализации представляется трехуровневая сетевая структура самостоятельного выбора обучающимся познавательного маршрута. Она может быть перенесена на любую форму занятий со студентами. Предложенная нами структура включает ряд событий и элементов выбора, выполнение каждого из которых направляет обучающегося к определенному уровню сложности (А, В, С). События и элементы выбора объединены в многоуровневую сетевую структуру, прохождение по которой не обязательно связано с определенным уровнем, но, что принципиально важно, образовательная траектория проходит в той или иной степени по разным уровням сложности, за исключением уровня С, прохождение по которому является *критическим путем* [2].

Алгоритм действия этой структуры рассмотрим на примере дидактического модуля – лабораторная работа, который состоит из четырех этапов. На первом этапе – *этапе подготовки* студенту предлагается теоретическое задание, носящее избыточный характер и задание для проведения эксперимента, которое осваивается им на виртуальном макете или реализуется в виде предварительного расчета. Избыточность предоставляемых заданий оставляет за студентом право выбора и

позволяет ему перемещаться по определенной траектории. Таким образом, на *этапе подготовки* студент выполняет задания виртуального эксперимента или отрабатывает теоретический материал, достигая различных уровней, даже начиная с самых сложных.

На втором этапе – *этапе выполнения* лабораторной работы, предполагается вполне определенный уровень проведения эксперимента, однако, здесь также присутствует вариативность, поскольку преподаватель (в процессе входного диалога со студентом) может формировать учебные бригады из студентов, как с одним уровнем знаний, так и с разным уровнем подготовленности. При переходе к третьему этапу – *этапу обработки результатов* лабораторной работы студенты также могут изменить уровень дальнейшего прохождения модуля.

На заключительном этапе – *коллоквиуме* студентам могут быть предложены многоуровневые задания как расчетного, так и экспериментального характера, которые позволяют реализовать личностно-ориентированный подход в обучении и воспитать специалиста, компетентного в данной технической области. Предложенная методика проведения лабораторно-практических занятий позволяет студенту в любой момент изменить качественный уровень своей образовательной траектории, приступив, например, к выполнению более сложных заданий [3].

Рассмотренная сетевая структура самостоятельного выбора студентом образовательного маршрута при изучении физики в техническом вузе легко переносится и на другие формы (дидактические модули) учебных занятий, как-то лекции, практикум по решению задач, а также может быть использована при проверке знаний обучающихся. Вариативность образовательной траектории дает возможность студенту реализовать индивидуализацию темпа и глубины изучения дисциплины. При этом обеспечение должного качества учебного процесса достигается, на наш взгляд, и через активизацию познавательной деятельности студентов в области учебно-исследовательской работы (УИРС), так как научно-исследовательская работа студентов (НИРС) на младших курсах технического вуза по ряду причин не позволяет обеспечить полного охвата контингента обучающихся.

Таким образом, предложенная вариативность индивидуальных образовательных траекторий позволяет создать максимальный комфорт и предоставляет благоприятные условия для развития, обучения и профессиональной подготовки студентов с учетом их индивидуальных способностей, интересов и мотивированности. Эффективность управления вариативным многоуровневым образовательным процессом в вузе существенным образом повысится, если реализовывать концепцию разнообразия содержательных, целевых, контрольно-измерительных модулей (блоков), составляющих единую сетевую структуру.

Список литературы:

1. Профессиональная подготовка субъектов образовательного процесса в современном вузе: коллективная монография / отв. ред. А.Ю. Нагорнова. – Ульяновск: Зебра, 2020. – 294 с.
2. Мамыкин А.И., Шишкина М.Н. Формирование вариативных многоуровневых образовательных траекторий дистанционного обучения в системе высшего звена профессиональной подготовки: курс физики, лабораторно-практические занятия. // Физическое образование в вузах. 2020. Т.26. №2. С.5–16.
3. Мамыкин А.И., Шишкина М.Н. Методологическая концепция организации самостоятельной работы в курсе общей физики технического университета // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2010. №7. С.102–108.

M. N. Shishkina, A. I. Mamikin

Variable construction of multilevel network educational trajectories in the physics course of the Technical University

Saint Petersburg Electrotechnical University, Russia

Abstract. *The concept of constructing multilevel network educational trajectories in the study of physics in technical universities is considered. A three-level network structure of students' independent choice of a cognitive learning route has been developed. The algorithm of the operation of this structure is analyzed on the example of a didactic module (laboratory work). The variability of individual educational trajectories is proposed, which allows creating maximum comfort and provides favorable conditions for the development, training and professional training of students, taking into account their individual abilities, interests and motivation.*

Keywords: *general physics; individual educational trajectories; modular technology; methods of teaching physics at the university; differentiated approach in training*