

Ю. И. Савилова,
кандидат технических наук, доцент, Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь
e-mail: savilova@bsuir.by

YU. I. Savilova, PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

С. В. Родин,
кандидат физико-математических наук, доцент, Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь
e-mail: rodin2001@bsuir.by,

S. V. Rodin, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor,
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

В. П. Бурцева,
кандидат физико-математических наук, доцент,
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь
e-mail: burceva@bsuir.by.

V. P. Burtseva, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor,
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

ФИЗИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРА-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ **PHYSICAL EDUCATION IN THE SYSTEM OF TRAINING A RESEARCH ENGINEER**

Аннотация. Статья посвящена вопросам – чему и как обучать современных инженеров в условиях динамичной научно-технической революции. Представляется необходимым изменение содержания образования в направлении его фундаментализации, то есть увеличении удельного веса естественно-научной компоненты. Обсуждается возможность решения этой задачи при организации физического образования в рамках двухступенчатой системы обучения.

Abstract. The article is devoted to what and how to train a modern engineer in a dynamic scientific and technological revolution. It seems necessary to change the content of education in the direction of its fundamentalization, that is, to increase specific weight of the natural-scientific component. The importance of the principles and method of physics for interdisciplinary communication and initial professional training of students of a technical university is discussed

Ключевые слова: физика, принцип, метод, познание, техника, фундаментальное образование.

Keywords: physics, principle, method, cognition, technic, fundamental education.

Согласно экспертным оценкам, в ближайшие 10 лет большинство используемых сегодня технологий устареет. Поэтому стратегической целью образования становится опережающая подготовка специалистов, рассчитанная на решение ими принципиально новых задач.

Важнейшая роль в такой подготовке отводится, по-нашему мнению, фундаментальным естественнонаучным дисциплинам, в недрах которых и кроются наукоемкие инновации, определяющие коренные изменения в сфере производства. Не менее важное значение фундаментальных дисциплин заключается в свойственном им и культивируемом ими системном стиле мышления. Поэтому курс на широкую образованность, глубокие познания в области естественных наук предполагается более плодотворным, чем утилитарный подход к обучению инженера для достижения узкопрагматичных целей. Как совершенно справедливо отмечает академик РАН В.А. Васильев, «узкий специалист натаскан на поведение в достаточно стандартных ситуациях, на работу с предметной областью, как с черным ящиком, на основе эмпирических рецептов, но при серьезном сбое оказывается беспомощен, и тут без фундаментального образования не обойтись. В таких ситуациях возникает необходимость в людях, знающих, как устроен этот черный ящик, – то есть образованных фундаментально» [1]. В значительной степени вопрос о содержании современного образования связан с проблемой цели нашего общества: стремится ли оно к обществу знаний или к обществу «навыков», формируя человека-творца или человека-потребителя?

Одной из основных интеллектообразующих дисциплин в техническом вузе является физика. Исследующая «первоначала вещей» и «первопричины явлений» физика представляет фундамент как естествознания в целом, так и современных технологий. В рамках физической теории разрабатываются универсальные стратегии изучения природы, формулируются фундаментальные концепции, имеющие междисциплинарный характер, а именно:

- принцип соответствия – общий методологический принцип, отражающий диалектику процесса познания, согласно которому новое не просто отрицает старое, а является обобщением накопленных знаний на более высоком уровне;
- принцип дополнительности, в соответствии с которым, например, поведение квантовых систем можно интерпретировать с помощью как волновых, так и корпускулярных представлений, и вытекающий из него принцип неопределенностей, согласно которому существует предел точности измерения определенных пар величин (например, положения частицы и ее импульса), который не может быть преодолен усовершенствованием приборов и методов измерений;
- принцип симметрии, ограничивающий число возможных структур и вариантов поведения систем;
- принцип фундаментальности статистических закономерностей по отношению к динамическим – базовый принцип квантовой теории, согласно которой характеристики всех объектов в природе изначально являются случайными, флуктуирующими, и поэтому их описание носит вероятностный характер. Уже очевидно, что новая технологическая революция (инфо-, нано-, биотехнологии и т. п.) будет опираться на идеи квантовой физики типа фундаментальной роли соотношения неопределенностей, неустранимости флуктуаций, ансамблевого подхода и т. д.

Как же рационально организовать физическое образование инженеров в современных условиях двухступенчатой системы обучения? На наш взгляд названную проблему можно решить, используя принцип непрерывности образования от функционального (в основном) обучения традиционной физике (с решением нетрадиционных задач) в бакалавриате к фундаментальному на базе института магистратуры.

Под нетрадиционными задачами подразумевается прежде всего контекстное обучение физике с целью формирования познавательной мотивации студентов и адаптации курса общей физики к будущей профессиональной деятельности. О реализации такого подхода в последние годы много говорится и пишется, в частности, в работе [2] речь идет об акцентировании внимания обучаемых на принципах и методах физики, имеющих общенаучное и междисциплинарное значение, к которым можно отнести принцип наименьшего действия, принцип Ле Шателье-Брауна, метод аналогии, послуживший основой многих научных и технических достижений.

В то же время открытым остается вопрос о фундаментальной компоненте содержания обучения в магистратуре. Магистранты, в отличие от студентов 1-2 курсов, которые изучают курс естественно-научных дисциплин, представляют более подготовленный контингент к осознанию мировоззренческого характера естественных наук и идеи целостности всего сущего. Все взаимосвязано в этом мире, поэтому необходимо учить магистрантов видеть эти связи и использовать их, не замыкаясь в предметной области. Это приведет к накоплению личного опыта в умении обобщать, абстрагироваться и моделировать. Формирование у инженеров-исследователей системного подхода к профессионально-ориентированным задачам, способности воспринимать и создавать наукоемкие технологии, принимать конкурентноспособные решения достигаются усилением фундаментальной подготовки, а не расширением списка специальных дисциплин. Однако анализ учебных программ для магистров различных специальностей показывает, что для большинства из них характерна некоторая фрагментация физики, то есть извлечение из нее «полезных» для данной специальности истин, а в программах специальностей информационного профиля практически отсутствует естественно-научная составляющая. Однако несомненную пользу для специалистов в данных областях могут представлять «Основы синергетики», в рамках которой рассматриваются процессы самоорганизации, имеющие единый алгоритм, независимо от природы систем; «Энтропия и информация», «Моделирование в естествознании» и т. д.

Изложенные соображения приводят к выводу, что дальнейшее совершенствование системы образования, ориентированного на фундаментализацию его содержания, предполагает более тесное взаимодействие общих и выпускающих кафедр для интеграции общеобразовательных и специальных дисциплин. Возможно, еще одним путем фундаментализации образования может оказаться разработка дополнительной магистерской программы «Современное естествознание», имеющей целью подготовки магистров, обладающих интеграционными компетенциями, способными реализовывать профессиональную деятельность на инновационной основе с учетом приоритетных направлений развития науки.

Список литературы

1. Васильев, В. А. Отказ от фундаментального образования делает «компетенции» заведомой фикцией // Троицкий вариант. – 2011. – № 85. – С. 6–7.
2. Родин, С. В. О физическом образовании в техническом вузе / С. В. Родин, Ю. И. Савилова // Информационные и инновационные технологии в науке и образовании: материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Ростов-на-Дону, 2023. – С. 676–678.