

УДК 378.147.31:372.853

<https://doi.org/10.34185/tpm.5.2019.05>

Іващенко В.П., Кузнецов Є. В.

## Компетентнісний підхід та існуюча практика викладання фізики студентам технічних спеціальностей профільних вищих навчальних закладів

Ivashenko V., Kuznetsow E.

### Competency-based approach and the being practice of teaching of physics to students of technical specialties of specialized higher educational institutions

З метою вдосконалення системи інженерної підготовки молодих фахівців в статті розглядається ступінь відповідності існуючої практики викладання в профільних вищих навчальних закладах фундаментальних дисциплін основоположним принципам наукової педагогіки та педагогічної психології, законодавчим актам України, а також вітчизняним і міжнародним стандартам в галузі освіти. На прикладі стандарту спеціальності 136 – “Металургія” і Міжнародного стандарту дисципліни “Фізика” показано, що в більшості випадків практика викладання цієї дисципліни не дозволяє створювати необхідну базу для подальшого формування у студентів нормативних компетенцій, що перешкоджає здійсненню заявленої в Законі України “Про вищу освіту” компетентнісного підходу до підготовки молодих фахівців інженерно-технічних напрямків.

Ключові слова: педагогіка, інженерна підготовка, компетентнісний підхід, стандарт освіти, стандарт дисципліни, фізика.

*In order to improve of the system of engineering training for young specialists this article is considered the degree of accordance of the being practice of teaching in specialized higher education institutions of fundamental disciplines with the basic principles of scientific pedagogy and pedagogical psychology, legislative acts of Ukraine, as well as domestic and international standards in the field of education. Using the example of the standard of the specialty 136 – “Metallurgy” and the International standard of discipline “Physics” it is shown that in most cases the practice of teaching this discipline does not allow creating the necessary base for the subsequent formation of normative competencies at students that impedes to the implementation of the competency-based approach to the training of young specialists in engineering areas declared in the Law of Ukraine “On Higher Education”.*

*Keywords: pedagogy, engineering training, competency-based approach, standard of education, standard of discipline, physics.*

Відповідно до статті 5 Закону України “Про освіту” від 05.09.17, освіта є державним пріоритетом, який забезпечує інноваційний, соціально-економічний і культурний розвиток суспільства [1]. У зв’язку з цим в пояснювальній записці до закону підкреслюється необхідність створення системи освіти нового покоління, що ґрунтується на закріпленому в Інчхонській декларації Всесвітнього освітнього форуму ЮНЕСКО 2015 року [2] компетентнісному підході до процесу освіти. Стосовно вищої освіти однією зі сторін такого підходу є необхідність органічного поєднання двох її тенденцій – фундаменталізації і професіоналізації. Це дозволяє встановити синергетичний зв’язок між знаннями, уміннями і навичками, придбаними в процесі навчання, і сприяє досягненню необхідного рівня когнітивного розвитку особистості учня [3].

Забезпечення раціонального поєднання фундаментальної та фахової складових вищої освіти є важливою технологічною задачею. Для її успішного вирішення необхідно, крім іншого, враховувати фрактальний характер структури базових компетенцій, придбаних у процесі навчання [4]. Він проявляється в тому, що в основі відомостей, які викладаються при вивченні прикладних дисциплін, лежать теоретичні уявлення, які формуються в рі-

зних курсах циклу базової підготовки, причому їх перелік і спосіб подання багато в чому визначають ступінь усвідомленого сприйняття учнями відомостей, що належать до їхньої профільної підготовки. Звідси, згідно з теорією П. Я. Гальперіна про поетапне формування розумових здібностей [5], впливає висновок про те, що виклад прикладних дисциплін циклу професійної підготовки повинен супроводжуватися грамотним використанням відомостей, викладених раніше в курсах фундаментальних дисциплін, а фундаментальні дисципліни циклу базової підготовки, в свою чергу, повинні викладатися з урахуванням особливостей кожного конкретного напрямку професійної підготовки. Незважаючи на очевидність цього висновку, в даний час на практиці фундаментальні і прикладні дисципліни часто викладаються не тільки практично незалежно одна від одної, але і з порушеннями зазначеної в їхніх програмах послідовності. Нерідко викладачі фундаментальних кафедр мають слабе уявлення про питання, що належать до того напрямку, зі студентами якого вони проводять заняття, а викладачі випускних кафедр викладають свої курси на основі відомостей з галузі фундаментальних дисциплін, які дуже часто не виходять за межі курсу середньої школи. Особливо яскраво такі невідповідності виявляються при на-

вчанні студентів технічних спеціальностей профільних вищих технічних навчальних закладів – інститутів, академій та університетів [6]. Їхній негативний вплив додатково посилюється поширеною останнім часом практикою скорочення аудиторних годин, що виділяються в профільних вищих технічних навчальних закладах для вивчення фундаментальних дисциплін. І те й інше набуває особливого значення при підготовці майбутніх молодих фахівців для таких оборонних галузей вітчизняної промисловості, як, наприклад, чорна та кольорова металургія. Все це істотно перешкоджає формуванню у студентів необхідних компетенцій, тим самим знижуючи якість їхньої підготовки і, як наслідок, негативно позначається на конкурентоспроможності вищого навчального закладу в умовах негативних економічних та демографічних явищ.

Однією з найважливіших фундаментальних дисциплін, які мають особливе значення при підготовці студентів технічних спеціальностей профільних вищих навчальних закладів, є фізика. Викладені при її вивченні відомості знаходять практичне застосування у таких наступних курсах базових і профільних дисциплін як теоретична і прикладна механіка, опір матеріалів, динаміка і міцність, матеріалознавство, електро- і теплотехніка, теорія металургійних процесів, теорія обробки металів тиском, теорія різання, дослідження та моделювання технологічних процесів, розрахунок і конструювання технологічного обладнання тощо. Згідно з методичними рекомендаціями Міжнародного центру передового досвіду та Інституту статистики ЮНЕСКО [7, 8], в залежності від напряму підготовки, передбачається три рівні вивчення курсу фізики у вищому навчальному закладі:

мінімальний, обсягом приблизно 300 академічних годин, який включає в себе від 8 до 10 залікових одиниць (модулів);

базовий, який має приблизний обсяг 450 академічних годин і містить від 10 до 14 залікових одиниць;

розширений, обсягом близько 600 академічних годин та кількістю залікових одиниць від 14 до 20.

Аналіз технічних напрямів, за якими здійснюється інженерна підготовка у вітчизняних профільних вищих навчальних закладах [9] показує, що зміст компетенцій переважної їх більшості потребує вивчення фізики на базовому (наприклад, напрями 6.050401 – “Металургія”, спеціальність 136 – “Металургія”, та 6.050402 – “Ливарне виробництво”, спеціальність 136 – “Металургія”) або навіть розширеному (наприклад, напрями 6.050101 – “Комп’ютерні науки”, спеціальність 122 – “Комп’ютерні науки та інформаційні технології”, або 6.050403 – “Інженерне матеріалознавство”, спеціальність 132 – “Матеріалознавство”) рівнях. Об’єктивно на необхідність цього безпосередньо вказують стандарти освітньо-професійної підготовки за спеціальностями. Наприклад, згідно зі стандартом спеціальності 136 – “Металургія” [10 – 11], випускник, який пройшов повний цикл інженерної

підготовки по ній, крім іншого, повинен володіти такими здібностями:

управляти реальними технологічними процесами отримання металів;

аналізувати повний технологічний цикл їх виробництва з метою розробки пропозицій щодо вдосконалення технологічних процесів, а також вибору шляхів, заходів і засобів управління якістю продукції;

бути готовим проводити експертизу технологічних процесів і матеріалів;

використовувати принципи управління якістю та процесного підходу з метою виявлення об’єктів для поліпшення;

бути здатним застосовувати інноваційні методи розв’язання інженерних задач.

З урахуванням цього випускник повинен вміти: аналізувати основні закономірності реальних технологічних процесів;

планувати і проводити їх аналітичні, імітаційні та експериментальні дослідження;

будувати на основі системного підходу моделі для опису і прогнозування явищ, які спостерігаються в ході технологічних процесів, а також виконувати їх якісний і кількісний аналіз;

критично оцінювати отримані результати, визначати межі їх застосовності і робити на цій основі висновки.

Здатність виявляти ці компетенції залежить не тільки від ступеня засвоєння випускником усього комплексу необхідних знань в області як фундаментальних, так і прикладних дисциплін, а й від уміння ефективно застосовувати їх систему при вирішенні конкретних завдань практичної інженерної діяльності. Формування цієї здатності в повному обсязі вимагає, з одного боку, дотримання логічної послідовності викладу навчальних курсів з урахуванням фрактального характеру і взаємного зв’язку їх змісту, з іншого – кількості аудиторних годин, достатній для усвідомленого засвоєння теоретичної та практичної складових кожної з них і зокрема – і, ймовірно, навіть в першу чергу – фізики, як дисципліни, що лежить в основі всіх без винятку напрямків реальної інженерно-технічної діяльності. Між тим, в дійсності кількість академічних годин, виділених для вивчення цієї дисципліни, нерідко відповідає лише мініимальному рівню, причому кількість залікових одиниць іноді скорочується до 6. Враховуючи специфіку дисципліни та низький рівень шкільної підготовки значної кількості студентів, виклад лекційного курсу фізики в цих умовах часто виявляється технічно неможливим. І тим більше неможливим виявляється виклад відомостей, що стосуються використання на практиці різних фізичних закономірностей, тобто, іншими словами, підготовка студентів до осмисленого засвоєння матеріалу наступних спеціальних курсів. Поряд з невідповідностями в організації навчального процесу це суттєво перешкоджає практичному здійсненню передбаченого законом України “Про освіту” компетентнісного підходу при

підготовці молодих фахівців інженерно-технічних напрямів.

Зазначена проблема стосується не тільки фізики, а й інших фундаментальних дисциплін. Вона вимагає найретельнішого обговорення, в першу

чергу, фахівцями з метою вироблення рекомендацій для прийняття рішень не тільки на рівні методичних рад за напрямами, але, можливо, і на державному рівні.

#### Бібліографічний опис

1. Закон України про освіту // Відомості Верховної Ради України. – 2017. – № 38 – 39. – С. 5 – 117.
2. Incheon Declaration “Education 2030: Towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all” of the World Education Forum UNESCO 19 – 22 May 2015, Incheon, Republic of Korea. – Paris: UNESCO Publishing House, 2015. – 78 p.
3. Мединцева И. П. Компетентностный подход в образовании / И. П. Мединцева // Сборник материалов Международной научной конференции “Педагогическое мастерство”. – М.: Буки-Веди, 2012. – С. 215 – 217.
4. Юшин В. Н., Корогодина И. В. Фрактальная структура базовых компетенций как основа проектирования содержания физического образования в инженерном вузе / В. Н. Юшин, И. В. Корогодина // Учёные записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2012. – № 4. – С. 303 – 309.
5. Гальперин П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий / П. Я. Гальперин // Психологическая наука в СССР. – Т. 1. – М.: АПН РСФСР, 1959. – С. 441 – 469.
6. Постанова Кабінету Міністрів України № 266 від 29.04.15 “Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти” // Офіційний вісник України – 2015. – № 38. – с. 1147.
7. International Education Program in Basic Sciences. // Bulletin of the UNESCO Education Committee. – Is. 1. – Paris: UNESCO Publishing House, 2010. – 37 p.
8. ISCED Fields of Education and Training 2013 (ISCED-F 2013). Manual to accompany the International Standard Classification of Education 2011. – Montreal: Publishing of the UNESCO Institute for Statistics, 2014. – 20 p.
9. Наказ Міністерства освіти і науки України № 419 від 12.04.16 “Про внесення змін до наказу Міністерства освіти і науки України від 06 листопада 2015 року № 1151” // Законодавство України. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0691-16#n7>.
10. Освітньо-професійна програма підготовки за напрямом “Металургія”: Галузевий стандарт вищої освіти України. Офіційне видання Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. – Київ, 2012. – 80 с.
11. Освітньо-кваліфікаційна характеристика програми підготовки за напрямом “Металургія”: Галузевий стандарт вищої освіти України. Офіційне видання Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. – Київ, 2012. – 54 с.

#### References

1. Law of Ukraine on Education // Journal of the Supreme Council of Ukraine. – 2017. – № 38 – 39. – P. 5 – 117.
2. Incheon Declaration “Education 2030: Towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all” of the World Education Forum UNESCO 19 – 22 May 2015, Incheon, Republic of Korea. – Paris: UNESCO Publishing House, 2015. – 78 p.
3. Medintseva I. P. Competency-Based Approach in Education / I. P. Medintseva // Collection of Materials of the International Scientific Conference “Pedagogical excellence”. – Moscow: Bucky-Vedy, 2012. – P. 215 – 217.
4. Yushin V. N., Korogodina I. V. Fractal Structure of Basic Competencies as the Basis for Designing the Content of Physical Education in an Engineering University / V. N. Yushin, I. V. Korogodina // Scientific notes of Orel State University. Series: Humanities and Social Sciences. – 2012. – No 4. – P. 303 – 309.
5. Halperin P. Ya. Development of Research on the Formation of Mental Actions / P. Ya. Halperin // Psychological science in the USSR. – Vol. 1. – Moscow: APN of the RSFSR, 1959. – P. 441 – 469.
6. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 266 of 04.29.15 “On approving the list of branches of knowledge and specialties which higher education applicants preparation is carried out in” // Official Bulletin of Ukraine – 2015. – No 38. – P. 1147.
7. International Education Program in Basic Sciences. // Bulletin of the UNESCO Education Committee. – Is. 1. – Paris: UNESCO Publishing House, 2010. – 37 p.
8. ISCED Fields of Education and Training 2013 (ISCED-F 2013). Manual to accompany the International Standard Classification of Education 2011. – Montreal: Publishing of the UNESCO Institute for Statistics, 2014. – 20 p.
9. Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 419 of 12.04.16 “On Amendments to the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of November 06, 2015 No. 1151” // Legislation of Ukraine. Electronic resource. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0691-16#n7>.
10. Educational and professional training program in the field “Metallurgy”: Ukraine Industry Standard of Higher Education. Official edition of the Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine. – Kiev, 2012. – 80 p.
11. Educational and qualification characteristics of the training program in the field “Metallurgy”: Ukraine Industry Standard of Higher Education. Official edition of the Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine. – Kiev, 2012. – 54 p.

Стаття поступила: 30.08.2019