

обобщения учебной информации будет наиболее эффективным в том случае, если в содержании факультативного курса содержатся элементы знаний, формирующихся с учётом содержания учебника, которые могут быть использованы учащимися как во время уроков физики, так и в самостоятельной деятельности.

**Ключевые слова:** обобщение знаний по физике, целостное восприятие учебной информации, факультативные курсы, принцип преемственности при изучении физики.

***Paraschich O. S. Generalization of knowledge in physics as a means of raising the level of their mastering by primary school students.***

*The article deals with the methodical approaches to the organization of generalization of knowledge in physics as an important component of educational activity of students. It is established that in the process of generalization of knowledge students have the opportunity to supplement and deepen the acquired knowledge, to realize the most significant relationships between components of educational material, which ensures high efficiency of activation of thinking and organization of their independent activity. It is shown that the generalization of the educational material allows for its analysis and provides a deeper understanding and assimilation of physical concepts. It is proved that an effective form of organization of generalization of knowledge in physics is elective courses. For an example, the content of the optional course "Magnetic field" for students of the 9th form is given in the abbreviated form, the significant advantage of which is that its content is constructed taking into account the content of the educational material of the section "Electromagnetic field" of the 11th form, which allows to realize the principle continuity in the study of magnetic phenomena in primary and secondary schools. It is shown that the use of optional courses in order to generalize educational information will be most effective if the content of an optional course contains elements of knowledge that are formed taking into account the contents of the textbook and can be used by students both during physics lessons and in self-study activities.*

**Keywords:** generalization of knowledge in physics, integral perception of educational information, optional courses, continuity principle in the study of physics.

УДК 378.371:53

**Петруньок Т. Б.**

**ЗНАЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ “ФІЗИКА” ДЛЯ ФОРМУВАННЯ  
ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ІНЖЕНЕРА-БУДІВЕЛЬНИКА**

Будівельна галузь є однією з найважливіших галузей народного господарства, від якої залежить ефективність функціонування всієї системи господарювання в країні. Постійні зміни, що відбуваються у будівництві, вимагають відповідного забезпечення цієї галузі кваліфікованими фахівцями, які повинні отримати відповідну фахову підготовку у вищому навчальному закладі. У статті обґрунтовано доцільність формування фахової компетентності студентів вищих будівельних навчальних закладів через впровадження в Україні нових державних будівельних норм, нових сучасних технологій виробництва конструкцій, виробів і матеріалів, методів розрахунку інженерних конструкцій, інноваційного програмного забезпечення для проектування промислових і цивільних споруд. Також доведено важливість дисципліни “Фізика” при формуванні фахової компетентності майбутнього інженера – будівельника.

**Ключові слова:** будівельна галузь, дисципліна “Фізика”, інженер-будівельник, фахівець, фахова компетентності.

Пошук шляхів удосконалення підготовки фахівців в галузі вищої освіти у зв'язку з розвитком суспільства є головною умовою, щодо забезпечення потреби України у висококваліфікованих робітниках. Ознаками змін в освіті є: підвищення вимог до фахівця даної галузі; перехід від засвоєння інформації до формування якостей, необхідних для творчої діяльності та постійного засвоєння нової інформації. Основним орієнтиром освіти є формування творчо мислячої особистості, яка здатна знаходити підходи до самовдосконалення. Об'єктивні тенденції розвитку сучасного суспільства, ринкової економіки вимагають не лише зміст професійної освіти, а й якість професійного навчання при підготовці фахівців. В наш час, у період розбудови країни, необхідна якісна підготовка спеціалістів будівельної галузі. Враховуючи високий рівень вимог суспільства, щодо побудови споруд різного призначення а також створення різних типів та стилів житлових будинків, необхідно враховувати всі можливі особливості конструктивно-технологічних процесів будівництва. Адже нові технології в будівництві дозволяють вже сьогодні зводити величезні прольоти мостів і великі перекриття без центральних опор і якихось 20 років тому такі споруди могли б вважатися дивом інженерної думки. Отже вищий будівельний навчальний заклад має здійснювати підготовку таких фахівців, які повинні володіти сучасними новітніми технологіями. Спеціалісту високого рівня необхідно бути обізнаному у своїй подальшій діяльності. У вищих будівельних навчальних закладах фізика є основною фундаментальною дисципліною у професійній підготовці інженерів-будівельників. Саме тому навчання фізики має велике значення для формування фахової компетентності інженерів-будівельників.

Сьогодні сфера будівництва є для людини пріоритетною. Тому професія будівельника користується попитом, а праця людей, які займаються даним видом діяльності на професійній основі, вимагає високого ступеню готовності. Професія інженера-будівельника є багатопланою, вона не обмежується зведенням лише тільки житла. Для життєдіяльності людині необхідні й інші об'єкти, зокрема, школи, лікарні, театри, мости, аеропорти тощо. Тому кожний інженер-будівельник не може обмежуватися знаннями у вузькій сфері діяльності адже кожний новий об'єкт вимагає від нього нових знань і умінь. Крім того, у професії інженер-будівельник міститься багато різних спеціальностей – сантехніки, електрики, монтажники тощо. Тому інженери-будівельники зазвичай суміщають декілька спеціальностей, що, відповідно, підвищує вимоги до їх фахової компетентності. Інженер-будівельник повинен не лише якісно виконати повний спектр будівельних робіт, але й досконало знати техніку безпеки та дотримуватись її вимог, а також необхідно володіти навиками використання різних наборів інструментів. Тому основною метою викладання дисципліни “Фізика” у вищому будівельному навчальному закладі є формування у майбутніх фахівців знань, що стосуються фундаментальних законів, за якими відбуваються процеси та явища навколишнього світу та створити базу для вивчення інших спеціальних дисциплін. Отже це вимагає високого рівня сформованості знань з фізики у професійній галузі і є підставою для формування фахової компетентності інженера-будівельника.

Різним аспектам формування професійної компетентності фахівців присвячені праці вітчизняних і зарубіжних авторів: І. Агапова, К. Абульханової-Славської, Б. Гершунського, Н. Кучерявої, Л. Куликової, А. Хуторського, С. Шішової, Д. Баррета, Д. Равена та ін. Питанням професійної підготовки фахівців у вищому навчальному закладі займалися: А. Алексюк, С. Гамараш, С. Гончаренко, А. Гуржій, А. Капська, В. Козаков, М. Лазарєв, П. Підкасистий, В. Семиченко, С. Сисоєва та ін. Аналіз опрацьованої літератури свідчить про те, що спеціальних досліджень щодо питання формування фахової компетентності на основі вивчення дисципліни “Фізика” у майбутніх інженерів-будівельників не було виявлено.

**Метою статті** є аналіз стану підготовки сучасного спеціаліста будівельної галузі в умовах стрімкого зростання новітніх технологій у будівництві. Необхідно обґрунтувати

значення дисципліни “Фізика” для формування фахової компетентності інженерів-будівельників; показати важливість застосування набутих знань з фізики у подальшій професійній діяльності.

Інженер-будівельник – професія відповідальна. Сьогодні вимоги до якості будівництва значно підвищені і тому експерти фіксують дефіцит кваліфікованих кадрів у будівельній сфері. Отже зростає потреба у формуванні фахової компетентності у процесі навчання. Аналіз навчального плану підготовки майбутніх будівельників показав, що “Фізика” є фундаментальною дисципліною. При вивченні фізики перед студентами будь-якої спеціальності ставляться такі завдання: формування світогляду; отримання теоретичної бази, яка дозволяє спеціалісту саморозвиватися у процесі майбутньої професійної діяльності; отримання знань прикладного характеру, без яких неможливе освоєння дисциплін професійної і практичної підготовки. Роль фізики у формуванні фахової компетентності має важливе значення. Так як фізика є теоретичною основою сучасної будівельної техніки, фізика озброює працівників будівельної галузі знаннями фізичних методів дослідження; фізика створює потрібні передумови для правильного розуміння фізичних процесів, що відбуваються в системах теплогазопостачання, вентиляції, опалення і кондиціювання повітря будівель і споруд різного призначення. Для формування фахової компетентності необхідно надати студентам структурований матеріал з фізики, який є значущим для їх професійної діяльності. Адже фахова компетентність – властивість фахівця системно застосовувати фахові знання, використовувати набуті вміння і досвід при вирішенні професійних завдань, розвивати пізнавальну активність в процесі професійної діяльності. У процесі навчання фізики студенти повинні здобути не лише теоретичні знання а й навички практичного характеру, які знадобляться при виконанні фахових робіт. Все це потребує певного набору знань з дисципліни “Фізика”. Слід констатувати, що, на відміну від класичних університетів та університетів, які готують фахівців з технічних спеціальностей, у будівельних університетах має місце значна обмеженість у навчальному часі, відведеному на вивчення фундаментальних дисциплін, зокрема, фізики. Нами встановлено, що найефективнішим засобом на шляху реалізації зазначених проблем є використання комплексного підходу у навчанні на основі модульної навчальної програми з фізики. Модульний підхід у навчанні фізики не є новим. Але на сьогодні його можливості не реалізовані у повній мірі. Більшість викладачів загальної фізики при підготовці робочих програм лише розподіляє навчальний матеріал на окремі блоки (змістові модулі), але не використовує при цьому комплексного підходу до такого розподілу, а саме: можливостей реалізації змісту модулів за різних форм організації навчального процесу – на лекційних, практичних, лабораторних заняттях, а також у самостійній роботі.

Разом з тим, такий комплексний підхід дозволяє:

– більш ефективно використати навчальний час в умовах його обмеженості, зокрема, не повторювати одні й ті самі питання курсу фізики декілька разів;

– з урахуванням складності навчального матеріалу та рівня підготовленості студентів розподілити навчальний матеріал модулів таким чином, що його засвоєння буде відбуватися значно ефективніше;

– у достатній мірі реалізувати професійну спрямованість навчання загальної фізики, висвітлюючи різні аспекти професійного знання за різних форм організації освітнього процесу (наприклад, під час лекційних занять студенти ознайомлюються теоретичними основами професійного знання, на практичних і лабораторних заняттях реалізують набуті знання у практичній діяльності, а у процесі самостійної роботи більш повно ознайомлюються з відповідною інформацією, розширюють свій науковий кругозір, виокремлюють ті професійні проблеми, які є для них найбільш цікавими).

Фахову компетентність можна визначати, як сукупність якостей фахівця, професіонала в своїй галузі діяльності. Знання з фізики мають вагомий вплив на формування фахової

компетентності так як знання характерних особливостей фізики, як науки, дають можливість більш ефективно використовувати її методи і концепції для дослідження властивостей сировини, матеріалів та конструкцій, покращення технології виробництва. Згідно вимог освітньо-професійної програми з фізики студенти мають уміти:

- давати фізичну оцінку явищ і процесів, використовуючи фізичні основи механіки, термодинаміки, електрики та магнетизму, хвильових процесів, квантовою та ядерної фізики;

- давати фізичну оцінку екологічної, конструктивної та експлуатаційної надійності елементів мереж та будівельних споруд на основі випробувань і вимірювань, використовуючи відповідні методики;

знати:

- методи і засоби фізичних вимірювань;

- визначення та одиниці виміру фізичних величин;

- фізичні явища;

- закони та рівняння фізики.

Будівництво будь-якого об'єкта характеризується топографічними, інженерно-геологічними і кліматичними умовами. У зв'язку з цим для кожного випадку необхідно врахувати рельєф місцевості, вітрові та снігові навантаження, величину сейсмічної дії, температурний режим, товщину стін, покриттів, параметри несучих конструкцій, розміри фундаментів тощо. Це все потребує певного набору знань з фахової дисципліни "Фізика". Обґрунтуємо наскільки важливі знання з фізики для формування фахової компетентності інженера-будівельника. Вивчення законів кінематики необхідно враховувати при проведенні будівельно-монтажних робіт, розрахунку і проектуванні будівельних машин та обладнання. Закони динаміки широко використовуються інженерами-будівельниками при розрахунку динамічних навантажень, які виникають в процесі експлуатації будівельних споруд та враховуються при конструюванні будівельних механізмів та машин. Знання законів динаміки дозволяє не тільки запобігти руйнуванню будівельних конструкцій, а й розрахувати величину навантажень, яких вони будуть зазнавати. Усі інженерні (будівельні) конструкції і споруди – будівлі, мости, резервуари, корпуси автомобілів, літаків, суден та інших конструкцій – повинні задовольняти умовам міцності жорсткості та стійкості. Знання законів рівноваги дозволяє розрахувати та побудувати будівельну споруду. Будівельні конструкції та матеріали можуть деформуватися у процесі будівництва. Тому такі важливі характеристики матеріалів як міцність та довговічність можна розрахувати лише знаючи закони деформації. Особливо можна зазначити, що для інженера –будівельника важливе значення мають знання з механіки рідин і газів. Закони механіки рідин і газів застосовуються при вирішенні завдань, щодо властивостей матеріалів та виробів на їх основі. Знання законів руху та рівноваги рідин і газів дають змогу розглядати рух по трубам, в каналах, річках, просочування рідин і газів в пористих тілах( фільтрація).

Вивчення законів перенесення теплоти, вологи і повітря крізь будівельні матеріали і конструкції має важливе значення для інженерів-будівельників, оскільки дозволяє враховувати фактори, що впливають на експлуатацію цих конструкцій. Від теплотехнічних властивостей зовнішніх конструкцій будинків залежить кількість теплоти, що втрачається будинком у холодну пору року і надходить у теплу пору. Враховуються теплофізичні характеристики будівельних конструкцій, це дозволяє підтримувати упродовж року комфортний температурний режим приміщень, уникнути утворення конденсату на внутрішній стороні будівлі, а також встановлювати вологісний режим, що впливає на теплозахисні властивості зовнішніх конструкцій.

У будівництві достатню увагу слід приділити питанням, які безпосередньо пов'язані з безпекою життя людини. При будівництві необхідно враховувати :види електричних мереж, які призначені для передачі електроенергії від джерела живлення до користувачів; розрахункові навантаження струму і напруги та методи їхнього визначення; приклади схем

розподілу електроенергії в будівлях різного призначення. Також потрібно інженеру-будівельнику вміти визначати основні фізичні властивості металів ( теплопровідність, теплове розширення, електропровідність, питомий електричний опір) для перетину проводів і кабелів; використовувати системи захисного заземлення.

При зведенні будівель обов'язково необхідно враховувати природні коливання земної поверхні – сейсмічність (причину циклонів, тайфунів, повеней, оповзнів, землетрусів). Коливальні процеси відіграють як позитивну роль (використання пристроїв, які сприяють активному ущільненню рідких і сипучих матеріалів – вібратори) так і негативну роль. Це так звані вібрації, джерелами яких виступають промислові установки, транспортні засоби (метрополітен, трамваї, вантажівки, залізниця), які створюють значні динамічні навантаження, викликаючи поширення вібрацій у ґрунті та будівельних конструкціях. Окрім вібраційних впливів потрібно враховувати ще й звукові характеристики будівель. Комфортніше перебувати у звукоізованих приміщеннях, крім того, шум при тривалому впливі вкрай негативно відбивається на здоров'ї людини. Тому шумоізоляція житла – річ важлива і потрібна. Здійснюючи побудову будь-якої споруди необхідно враховувати гранично допустимі рівні шуму ззовні а також всередині будівлі.

Для бездоганного виконання робіт, пов'язаних з точними вимірюваннями, обліком та контролем якості виконуваних робіт, використовують прилади спеціального призначення, принцип будови яких ґрунтується на оптичних явищах. В умовах виробничої при перевірці монолітних робіт та дефектоскопії зварювальних швів металоконструкцій користуються обладнанням, що випромінює рентгенівські промені. На заводах залізобетонних конструкцій для приготування будівельних сумішей працюють автоматичні дозатори, які подають необхідними порціями сипучі матеріали. Основна роль у виконанні цих всіх завдань належить дисципліні “Фізика”.

**Висновки з проведеного дослідження.** Таким чином, якщо все що викладене у статті є вірним, то можна стверджувати, що дисципліна “Фізика” відіграє виключно важливу роль у формуванні фахової компетентності. Знання з фізики мають важливе значення для формування фахової компетентності майбутнього інженера-будівельника, оскільки обізнаність у її теоріях і закономірностях забезпечує можливість більш ефективного використання методів фізики для дослідження властивостей сировини, матеріалів та конструкцій, покращення технологій виробництва тощо. Тому необхідно розробляти такі методичні підходи до навчання фізики, які забезпечать максимальну оптимізацію освітнього процесу в умовах компетентнісного підходу та кредитно модульної системи.

#### **Використана література:**

1. *Азнаурян І. О.* Фізика та фізичні методи дослідження матеріалів : навч. посібник / І. О. Азнаурян. – Київ : СП “Інтертехнодрук”, 2008. – 250 с.
2. *Бурдейна Н. Б.* Фізика. Лекційний зошит. Ч. I / Н. Б. Бурдейна. – Київ : КНУБА, 2016. – 164 с.
3. *Бурдейна Н. Б., Клапченко В. І. та ін.* Робоча програма навчальної дисципліни “Фізика”/ галузь знань 19 “Архітектура та будівництво”/ спеціальність 192 “Будівництво та цивільна інженерія” / затверджено науково-методичною радою Київського національного університету будівництва та архітектури – 2016. – 23 с.
4. *Касперський А. В.* Формування фахової компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення хімії / А. В. Касперський, О. М. Кучменко // Зб. наук. пр. Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка / редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) [та ін.]. – Серія: Педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам.-Под. нац. ун-т Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. – С. 21-23.
5. *Літвінчук С. Б.* Професійна підготовка майбутніх техніків-механіків у процесі вивчення загальнотехнічних дисциплін в аграрних навчальних закладах I-II рівнів акредитації : дис. канд. пед. наук: 13.00.04 / Літвінчук Світлана Борисівна. – Київ, 2005. – 310 с.

6. Петрук В. А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін / Віра Андріївна Петрук. – Вінниця : Універсум, 2006. – 292 с.

#### References:

1. Aznaurian I. O. Fizyka ta fizychni metody dochlidzhennia materialiv : navch. posibnyk / I. O. Aznaurian. – Kyiv : SP “Intertekhnodruk”, 2008. – 250 s.
2. Burdeina N. B. Fizyka. Lektsiinyi zoshyt. Ch. I / N. B. Burdeina. – Kyiv : KNUBA, 2016. – 164 s.
3. Burdeina N. B., Klapchenko V. I. ta in. Robocha prohrama navchalnoi dystsypliny “Fizyka”/ haluz znan 19 “Arkhitektura ta budivnytstvo”/ spetsialnist 192 “Budivnytstvo ta tsyvilna inzheneriia” / zatverdzheno naukovometodychnoiu radoiu Kyivskoho natsionalnoho universytetu budivnytstva ta arkhitektury – 2016. – 23 s.
4. Kasperskyi A. V. Formuvannia fakhovoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv tekhnolohii u protsesi vyvchennia khimii / A. V. Kasperskyi, O. M. Kuchmenko // Zb. nauk. pr. Kam.-Pod. nats. un-tu imeni Ivana Ohienka / redkol. : P. S. Atamanchuk (holova, nauk. red.) [ta in.]. – Serii: Pedagogichna. – Kamianets-Podilskyi : Kam.-Pod. nats. un-t Ivana Ohienka, 2014. – Vyp. 20: Upravlinnia yakistiu pidhotovky maibutnoho vchytelia fizyko-tekhnolohichnoho profilu. – S. 21-23.
5. Litvinchuk S. B. Profesiina pidhotovka maibutnikh tekhniv-mekhaniv u protsesi vyvchennia zahalnotekhnichnykh dystsyplin v ahrarykh navchalnykh zakladakh I-II rivniv akredytatsii : dys. kand. ped. nauk: 13.00.04 / Litvinchuk Svitlana Borysivna. – Kyiv, 2005. – 310 s.
6. Petruk V. A. Teoretyko-metodychni zasady formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnykh spetsialnostei u protsesi vyvchennia fundamentalnykh dystsyplin / Vira Andriivna Petruk. – Vinnytsia : Universum, 2006. – 292 s.

#### ***Петрунѣк Т. Б. Значение дисциплины “физика” для формирования профессиональной компетентности будущего инженера-строителя.***

*Строительная отрасль является одной из важнейших отраслей народного хозяйства, от которой зависит эффективность функционирования всей системы хозяйствования в стране. Постоянные изменения, происходящие в строительстве, требуют соответствующего обеспечения этой отрасли квалифицированными специалистами, которые должны получить соответствующую профессиональную подготовку в высшем учебном заведении. В статье обоснована целесообразность формирования профессиональной компетентности студентов высших строительных учебных заведений путем внедрения в Украине новых государственных строительных норм, новых современных технологий производства конструкций, изделий и материалов, методов расчета инженерных конструкций, инновационного программного обеспечения для проектирования промышленных и гражданских сооружений. Также доказана важность дисциплины “Физика” при формировании профессиональной компетентности будущего инженера - строителя.*

**Ключевые слова:** *строительная отрасль, дисциплина “Физика, инженер-строитель, специалист, профессиональная компетентность.*

#### ***Petrunok T. Value discipline “physics” for the formative professional competence of the future engineer-builders.***

*The construction industry is one of the most important sectors of the national economy, on which the effectiveness of the entire system of economic management in the country depends. Constant changes taking place in construction require the proper provision of this industry by qualified specialists who must receive appropriate professional training in a higher education institution. The article substantiates the expediency of forming professional competence of students of higher construction educational institutions through the introduction of new state construction norms in Ukraine, new modern technologies of production of constructions, products and materials, methods of calculation of engineering constructions, innovative software for designing industrial and civil structures. Also proved the importance of discipline “Physics” in the formation of professional competence of the future engineer-builder.*

**Keywords:** *construction industry, discipline “Physics, engineer, expert, professional competence”.*