

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М. П. ДРАГОМАНОВА**

**ПЕТРУНЬОК Тетяна Броніславівна**

УДК 378.016:53

**НАВЧАННЯ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ БУДІВНИЦТВА ТА  
ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТІСНОЇ  
ОСВІТНЬОЇ МОДЕЛІ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук



Київ – 2020

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

**Науковий керівник:**

доктор педагогічних наук, професор  
**Благодаренко Людмила Юріївна,**  
Національний педагогічний університет імені  
Михайла Драгоманова,  
професор кафедри загальної та прикладної фізики.

**Офіційні опоненти:**

доктор педагогічних наук, доцент,  
**Мисліцька Наталія Анатоліївна,**  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського,  
професор кафедри фізики і методики навчання  
фізики, астрономії;

кандидат педагогічних наук, доцент  
**Ткаченко Анна Валеріївна,**  
Черкаський національний університет імені Богдана  
Хмельницького, доцент кафедри фізики.

Захист відбудеться «21» жовтня 2020 року о 13<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.06 у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова (01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9).

Автореферат розісланий «21» вересня 2020 року.

**Вчений секретар**

спеціалізованої вченої ради  
доктор педагогічних наук,  
професор



В.П.Сергієнко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Будівельна галузь України є провідною у промислово-господарській сфері і відіграє першорядну роль у розв'язанні соціальних та економічних завдань. Останнім часом обсяги будівництва в Україні зростають, спостерігається підвищення інвестиційної активності за рахунок притоку іноземного капіталу та запровадження інвестиційних програм. Професія будівельника є найбільш затребуваною, оскільки потреби суспільства в об'єктах промислового та соціального призначення постійно зростають. Нині розроблено велику кількість програм і веб-додатків, які дозволяють полегшити і спростити трудомістку і складну діяльність інженера-будівельника. Але навіть в умовах інноваційних підходів до будівництва, основна роль у ньому належить саме інженеру-будівельнику. Як показали події останнього часу, пов'язані з пандемією коронавірусу, від сучасних інженерів-будівельників вимагається не лише виконання звичних професійних функцій, але й уміння працювати в умовах надзвичайної ситуації, небезпечної для життя. В умовах епідемічної обстановки вони здійснювали оперативне будівництво інфекційних лікарень з використанням швидкозводних модульних конструкцій для хворих на коронавірус, що є одним з найскладніших процесів у будівельній сфері і вимагає залучення досвідчених фахівців. Проте, незважаючи на нарощування обсягів виробництва та швидкий темп зростання, будівельна галузь України відчуває дефіцит кваліфікованих кадрів. Отже, підготовка майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії обтяжена певними проблемами, які необхідно якнайшвидше розв'язати.

За таких умов впровадження у діяльність будівельної вищої школи компетентнісної освітньої моделі є вкрай актуальним і своєчасним, адже основна мета такої моделі – підготовка нового покоління інженерів-будівельників, що володіють повним комплексом інтегрованих знань і умінь, здатні швидко адаптуватися до новітніх технологій та динамічного виробництва, здійснювати професійну діяльність у надзвичайних ситуаціях. Тому виникають проблеми, які вимагають наукового осмислення і правильної розстановки акцентів. Однією з таких проблем, особливо актуальною для закладів вищої будівельної освіти, є неузгодженість у підходах до забезпечення професійної спрямованості освітнього процесу при вивченні дисциплін загального циклу підготовки. Як показує досвід, у подальшому це суттєво ускладнює вивчення фахових дисциплін.

Цілком очевидно, що серед дисциплін загального циклу підготовки, вивчення яких має велике значення для майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії, на першому місці знаходиться дисципліна «Фізика». Незважаючи на це, нині потенціал змісту дисципліни «Фізика» у напрямку реалізації цілей компетентнісної освіти майбутніх інженерів будівництва та цивільної інженерії не використаний в достатній мірі. У навчальних програмах з фізики професійний компонент практично не представлений, у підручниках та навчально-методичних посібниках він у більшості випадків відсутній. А у тих навчальних і методичних матеріалах, де частково висвітлена роль знань з фізики для фахівців будівельної галузі, інформація є безнадійно застарілою. Адже більшість навчально-методичного забезпечення з фізики для будівельних закладів освіти була створена у попередні

роки, а будівельні технології за цей час пішли далеко уперед.

Слід зазначити, що проблеми розроблення, упровадження й реалізації змісту фізичної освіти у вищій школі, оновлення дидактичних систем, методик і технологій, у тому числі на основі компетентнісного підходу, ґрунтовно досліджували такі українські науковці, як П.С. Атаманчук, Л.Ю. Благодаренко, І.Т. Богданов, О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, С.П. Величко, В.Ф. Заболотний, Є.В. Коршак, О.І. Іваницький, А.В. Касперський, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, Н.А. Мисліцька, А.І. Павленко, О.В. Сергєєв, В.П. Сергієнко, В.Д. Сиротюк, Н.Л. Сосницька, Б.А. Сусь, В.Д. Шарко, М.І. Шут. Проте у закладах будівельної вищої освіти, у яких навчання фізики в умовах реалізації компетентнісної освітньої моделі має суттєві специфічні особливості, вищезазначені проблеми не досліджувалися. Це дозволило нам визначити шляхи і способи розв'язання зазначеної проблеми як основний напрям наукового дослідження, що і зумовлює **актуальність** дисертаційної роботи «**Навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії на основі компетентнісної освітньої моделі**».

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Основні напрямки дослідження відповідають інноваціям у вищій будівельній школі, затвердженим у Стандарті вищої освіти України в частині опису змісту фахових компетентностей та організації навчання на основі компетентнісної освітньої моделі. Дисертаційна робота виконана відповідно до теми науково-дослідної роботи Київського національного університету будівництва і архітектури «Запровадження компетентнісної освітньої моделі у підготовці фахівців з вищою будівельною освітою» (протокол №5 від 22 грудня 2012 року).

Тему дисертаційної роботи затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова (протокол № 9 від 30. 09.2013 р.).

**Об'єкт дослідження:** освітній процес з фізики в закладах вищої будівельної освіти.

**Предмет дослідження:** зміст і методи навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії в умовах компетентнісної освітньої моделі з дотриманням принципів фундаментальності, системності та професійної спрямованості освітнього процесу.

**Мета дослідження:** наукове обґрунтування і розроблення методичних засад навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії, призначених для формування компетентності з дисципліни «Фізика» та підвищення рівня фахової компетентності через прирощення її змісту за компонентом, що містить професійно-орієнтовані знання з фізики.

**Завдання дослідження:**

1. Здійснити аналіз змісту наукових та навчально-методичних джерел з питань навчання фізики у закладах вищої будівельної освіти, а також Стандарту вищої освіти України для спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» на предмет встановлення змісту знань з дисципліни «Фізика», необхідних для формування окремих фахових компетентностей.

2. Виявити особливості та проблеми навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії, визначити можливості підвищення рівня компетентності з дисципліни «Фізика», з'ясувати значення фізичних знань для

усвідомленого опанування дисциплін професійного циклу підготовки.

3. Запропонувати доповнення до змісту навчальних програм з дисципліни «Фізика», обґрунтувати необхідність їх модернізації у напрямку розширення і доповнення за професійно-орієнтованим компонентом.

4. Розробити підходи до оптимізації освітнього процесу з фізики у підготовці майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії шляхом розподілу навчального матеріалу за різними видами занять.

5. Розробити методичні засади навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії в умовах компетентнісної освітньої моделі, орієнтовані на співвіднесеність результатів навчання з їх цілями.

6. Розробити доповнення до змісту спеціальних (фахових) компетентностей, які має опанувати майбутній фахівець будівництва та цивільної інженерії, через внесення до нього елементів фізичних знань.

7. Експериментально перевірити педагогічну доцільність та освітню ефективність запропонованих методичних засад навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії у формуванні компетентності з дисципліни «Фізика».

Для досягнення поставленої мети було використано такі **теоретичні та емпіричні методи дослідження**:

*аналіз* нормативних документів Міністерства освіти і науки України, Стандарту вищої освіти для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з метою виокремлення напрямків модернізації освітнього процесу; *аналіз* навчальної програми з фізики для спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія», підручників і навчальних посібників, змісту навчальних дисциплін загального та професійного циклів підготовки, змісту дисципліни «Фізика» на предмет визначення елементів знань з фізики, необхідних для формування окремих фахових компетентностей; *синтез* – для визначення найбільш доцільного компонентного складу методичної системи навчання фізики; *моделювання* – для побудови моделі структури методичної системи навчання фізики фахівців будівництва та цивільної інженерії;

– *спостереження* за процесом навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії з метою виявлення його наявного стану, визначення проблем та знаходження способів і шляхів підвищення рівня компетентності з дисципліни «Фізика»; *анкетування* – з метою виявлення ускладнень студентів у засвоєнні змісту курсу фізики; *діагностування* – для встановлення ускладнень студентів при вивченні фізики та розуміння ними їх значущості для майбутньої діяльності; *тестування* – на етапі визначення рівнів навчальних досягнень студентів з фізики; *оцінювання* – з метою моніторингу рівнів навчальних досягнень студентів з дисципліни «Фізика»; *педагогічний експеримент* – для оцінювання педагогічної доцільності та ефективності запропонованої методичної системи навчання фізики; *статистичні методи* – на етапі оброблення та узагальнення результатів педагогічного експерименту та формулювання висновків щодо підтвердження наукової новизни та практичного значення дисертаційної роботи.

**Наукова новизна одержаних результатів:**

– *вперше запропоновано* методичну систему навчання фізики майбутніх фахівців

будівництва та цивільної інженерії, яка в умовах реалізації компетентнісної освітньої моделі забезпечує цільовий алгоритм керування навчальною діяльністю студентів у напрямку фундаменталізації навчання, формування компетентності з дисципліни «Фізика», а також реалізації стратегії професійної спрямованості;

– *вперше запропоновано* структуру фахових компетентностей, визначених Стандартом вищої освіти України для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», яка у якості ключового компонента містить знання з дисципліни «Фізика»;

– *вперше запропоновано* методичні підходи до інформаційного і процесуального моделювання освітнього процесу з фізики за різних форм його організації відповідно до змісту і структури навчального матеріалу та з урахуванням цілей і результатів освітньої діяльності;

– *вперше запропоновано* методичні засади підвищення фахової компетентності викладачів фізики закладів вищої будівельної освіти, орієнтовані на поглиблення їх методологічних, операційно-методичних та психолого-педагогічних знань і умінь, формування здатності до самостійного визначення стратегії науково-педагогічної діяльності та готовності до розв'язання навчально-виховних проблем;

– *удосконалено*:

- навчальну програму нормативної дисципліни «Фізика» для спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» у напрямку приращення її змісту за професійно-знаннєвим компонентом;

- критеріальну основу добору елементів фахових знань для доповнення змісту дисципліни «Фізика»;

- методичні підходи до проведення лекційних, практичних і лабораторних занять відповідно до вимог організації освітнього процесу на засадах компетентнісного підходу;

- навчально-методичне забезпечення навчання фізики у закладах вищої будівельної освіти;

– *подальшого розвитку набули*:

- методичні підходи до використання відео-технологій з метою підвищення ефективності самостійної роботи студентів з фізики.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у розробці і впровадженні в освітній процес з фізики у закладах вищої будівельної освіти навчально-методичного комплексу: «Фізика: будівництво та цивільна інженерія», який містить:

– навчально-методичний посібник «Професійно-орієнтовані задачі та запитання з фізики» (рекомендовано Вченою радою КНУБА, протокол № 7 від 04.06.2020 р.);

– додаток до програми нормативної дисципліни «Фізика», який містить елементи професійно-орієнтованих знань відповідно до змісту навчання;

– модульну програму розподілу навчального матеріалу з дисципліни «Фізика» за лекційними, практичними і лабораторними заняттями;

– мультимедійне забезпечення (відео-ролики) для самостійної підготовки студентів до виконання лабораторних робіт з фізики;

– програму спецкурсу «Сучасні методи модифікації рідких кристалів та їх

використання в будівельній галузі»;

– додаток до Стандарту вищої освіти для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Результати дослідження можуть бути використані при розробленні й оновленні навчально-методичного забезпечення навчання фізики для різних спеціалізацій у будівельних університетах, удосконаленні навчальних програм з фізики у напрямку доповнення за професійно-орієнтованим компонентом, встановленні обсягу і складу знань з фізики у структурі фахових компетентностей.

**Результати дисертаційної роботи впроваджено** в освітній процес Київського національного університету будівництва і архітектури (довідка № 85/14-19 від 29.01.20 р.), Національного транспортного університету (довідка № 900/02 від 30.01.20 р.), Державного вищого навчального закладу Київського коледжу будівництва, архітектури та дизайну (довідка № 29 від 14.01.20 р.), Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова (довідка № 05-037 від 22.01.20 р.), Одеської державної академії будівництва та архітектури (довідка № 29-36 від 10.01.20 р.).

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення та результати дослідження доповідалися й обговорювалися на міжнародних та всеукраїнських науково-методичних та науково-практичних конференціях:

– *міжнародних*: «Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю» (м. Кам'янець-Подільський, 2013 р.); «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (м. Херсон, 2014, 2016, 2018 рр.); «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній та економічних галузях» (м. Бердянськ, 2015, 2019 рр.); «Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей» (м. Кам'янець-Подільський, 2016, 2017, 2018 рр.); «Сучасні проблеми фізико-математичної освіти і науки» (м. Київ, 2017 р.); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (м. Кропивницький, 2017 р.);

– *всеукраїнських*: «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях» (м. Бердянськ, 2013 р.); «Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи» (м. Умань, 2015 р.); Чернігівські методичні читання (м. Чернігів, 2017 р.).

**Основні результати дослідження** опубліковано у 22 наукових працях, з яких 19 одноосібних, серед них: 1 навчально-методичний посібник (у співавторстві); 7 статей у фахових виданнях України, з яких 6 – одноосібні; 5 статей у виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз, з яких 4 – одноосібні; 9 одноосібних публікацій у матеріалах конференцій, що відбувалися в Україні.

**Структура дисертації.** Дисертація складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновків до розділів, висновків, списку використаних джерел (292 найменування на 38 сторінках). Повний обсяг дисертації – 248 сторінок, основний текст становить 195 сторінок. У роботі подано 7 таблиць, 12 рисунків, 2 додатки на 5 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

В **анотації** подано основні результати дослідження із зазначенням наукової новизни та практичного значення, наведено ключові слова та список публікацій за темою дисертації.

У **вступі** обґрунтовано актуальність обраної теми, визначено об'єкт, предмет, мету і завдання дослідження, описано методи дослідження, які використовувалися для досягнення поставленої у роботі мети, розкрито наукову новизну та практичне значення здобутих результатів. Подано відомості щодо впровадження та апробації результатів дисертаційної роботи.

У **розділі 1 – «Концептуальні засади навчання фізики в закладах вищої будівельної освіти»** здійснено аналіз нормативно-правових документів України щодо модернізації діяльності вищої школи взагалі та закладів вищої будівельної освіти зокрема.

Встановлено, що відповідно до Стандарту вищої освіти України для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», який визначив напрям на реалізацію компетентнісної освітньої моделі, основною стратегією навчання є підготовка висококваліфікованих фахівців. Констатовано, що у майбутніх фахівців будівельної галузі у багатьох випадках не в достатній мірі сформовані ґрунтовні теоретичні знання, вони не завжди підготовлені до перспективного науково-інноваційного особистісного розвитку у професійній сфері діяльності.

Здійснено аналіз наявного стану навчання фізики в закладах вищої будівельної освіти і констатовано, що останнім часом він є недостатньо задовільним. Серед причин такої ситуації виокремлено кризу фізичної освіти у закладах середньої освіти, незмінну впродовж багатьох років структуру курсу фізики у будівельних університетах, слабку світоглядну й професійну спрямованість змісту навчання, недостатню вмотивованість студентів до вивчення навчального матеріалу.

Констатовано, що проблеми розроблення, упровадження й реалізації змісту навчання дисципліни «Фізика» у закладах вищої будівельної освіти, у яких організація освітнього процесу, в тому числі навчання фізики, має суттєві специфічні особливості, не досліджувалися. Це дозволило визначити напрями подальших наукових пошуків щодо навчання фізики у закладах вищої будівельної освіти. Встановлено, що зміст спеціальних (фахових) компетентностей вимагає ґрунтовних знань з фізики у майбутніх інженерів будівництва та цивільної інженерії. Отже, виникає нагальна необхідність упровадження сучасного змісту та методик навчання фізики, зорієнтованих на результат, в освітній процес.

Показано, що більшість наукових підходів до навчання фізики у вищій школі можуть бути трансформовані на розроблення методичної системи навчання фізики у вищій будівельній школі з урахуванням специфіки її реалізації. В основу цієї методичної системи мають бути покладені дві основні системоутворюючі функції дисципліни «Фізика», а саме: як основної дисципліни природничо-наукової складової загального циклу підготовки; як основи для вивчення загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, освоєння нової будівельної техніки та технологій. Констатовано, що методичні засади навчання фізики в закладах будівельної вищої освіти розроблені в недостатній мірі. Зміст навчальних програм з фізики не відповідає сучасному стану розвитку науки і техніки, не реалізується принцип



професійної спрямованості, бракує якісного навчально-методичного забезпечення, орієнтованого на організацію навчально-пізнавальної діяльності студентів. Вимагають розв'язання проблеми детермінації процесу переводу знань, які отримують студенти, у їх усвідомлені дії, а також конкретні питання, пов'язані як з результативною складовою освітнього процесу, так і з його змістовною та методологічною складовими.

У розділі 2 – «Методична система навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії на основі компетентнісної освітньої моделі та її реалізація» запропоновано методичні засади організації навчання фізики майбутніх інженерів-будівельників на основі компетентнісної освітньої моделі відповідно до Стандарту вищої освіти України для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Доведено, що знання з фізики забезпечують успішне засвоєння дисциплін як загального, так й професійного циклів підготовки, що, у свою чергу, дозволяє ефективно сформувані спеціальні (фахові) компетентності. Визначено перелік дисциплін, засвоєння яких відбувається на основі знань з фізики (рис.1).



Рис. 1. Дисципліни загального та професійного циклів підготовки фахівців спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія», засвоєння яких відбувається на основі знань з фізики

Визначено особливості навчання фізики у закладах вищої будівельної освіти і показано, що вони вимагають розроблення методичних підходів, які дозволять регулювати і стимулювати пізнавальні дії студентів з урахуванням специфіки їх майбутньої професійної діяльності. А це можливо лише в умовах інтеграції змісту навчальної дисципліни «Фізика» з дисциплінами професійного циклу підготовки. Запропоновано авторське тлумачення змісту терміну «компетентнісна освітня модель»: компетентнісна освітня модель у підготовці майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії орієнтована на формування таких базових параметрів особистості, як усвідомлення ціннісних орієнтацій, єдність міждисциплінарних теоретичних знань та практичних умінь, здатність до професійної діяльності на основі розвиненої мотиваційно-потребнісної сфери, а також здатність до самореалізації та неперервної самоосвіти за рахунок постійного оновлення інформаційно-дільнісного середовища.

Обґрунтовано, що для ефективної реалізації зазначених завдань необхідним є створення методичної системи, орієнтованої як на оновлення та модернізацію навчального процесу через спрямованість навчання на формування компетентності з дисципліни «Фізика», так і на формування фахової компетентності, починаючи з перших етапів навчання. Такий інтегрований підхід до формування цих двох компетентностей забезпечить засвоєння фізичних знань у їх нерозривному зв'язку із майбутньою професійною діяльністю. Тому необхідний комплексний підхід до модернізації як змісту навчання фізики (у напрямку його професійної спрямованості та підвищення науковості), так і до організації навчально-пізнавальної діяльності, що вимагає теоретичного обґрунтування і розроблення методичної системи навчання фізики на основі компетентнісної освітньої моделі.

Вперше запропоновано методичну систему навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії на основі компетентнісної освітньої моделі як цілісне педагогічне утворення, що забезпечує ефективне поєднання і взаємодію усіх елементів освітнього процесу (рис.2). Запропонована система ґрунтується на систематичному прогнозуванні і проектуванні управлінських та навчальних дій, інтеграції процедур навчальної діяльності та узгодженості їх з особистісними характеристиками студентів. Компоненти методичної системи є взаємопов'язаними та взаємообумовленими, вони розташовані відповідно до логіки освітнього процесу. Відповідно, системоутворюючими елементами методичної системи навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії є цілі і мотиви освітнього процесу, нормативно-правова документація, змістовне наповнення дисципліни «Фізика», форми і засоби планування і реалізації освітнього процесу, методів його контролю та педагогічного коригування. Запропонована методична система є важливою складовою як навчання фізики, так і фахової підготовки майбутніх інженерів-будівельників. За умов її функціонування забезпечується доступність освітнього процесу та його результативність, науковий підхід до відбору теоретичного та практичного змісту навчання фізики, раціональний відбір способів управління освітньою діяльністю, наступність в навчанні, його концептуальність, наукове обґрунтування підходів до поєднання стратегій навчання фізики та фахової підготовки в цілому.

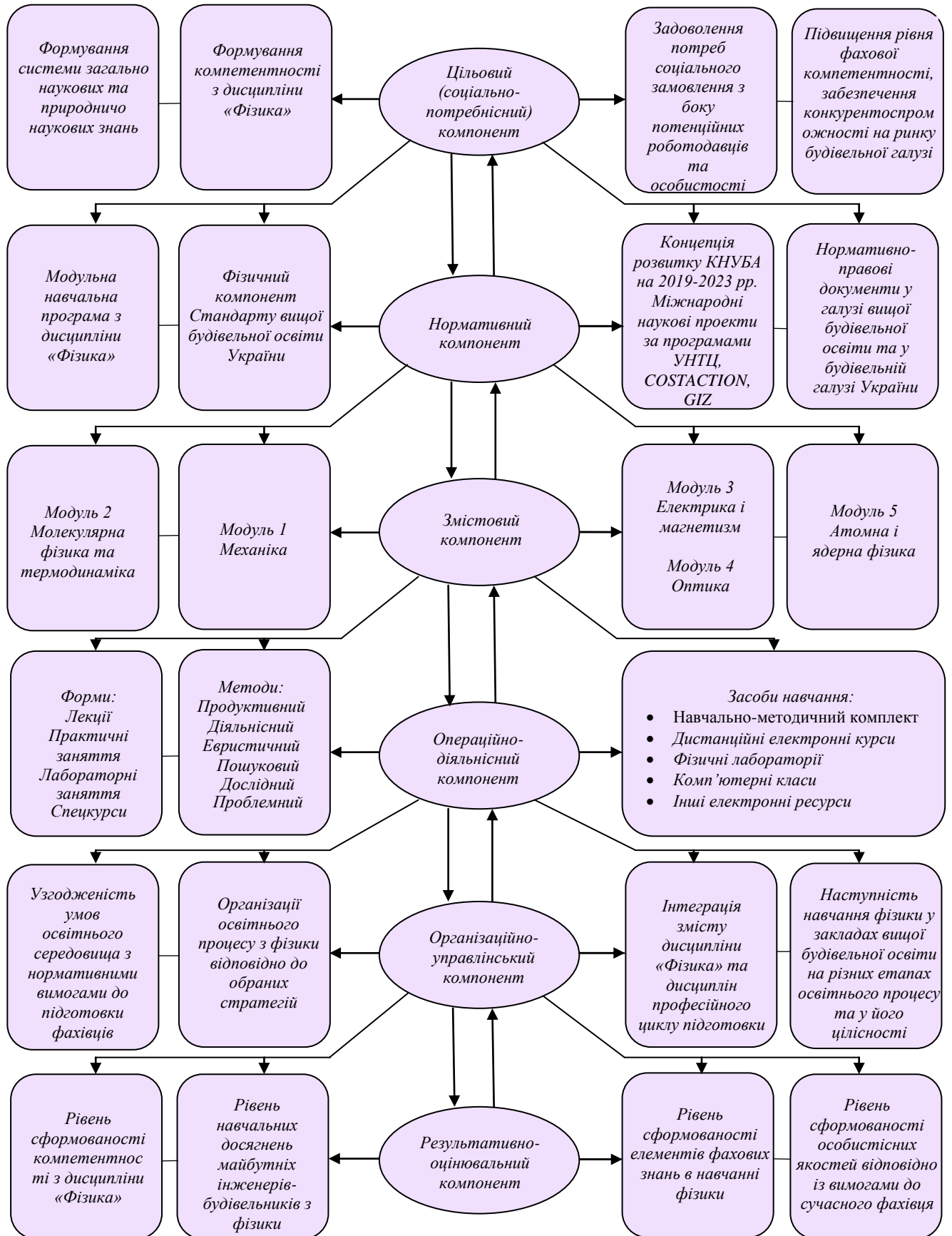


Рис. 2. Модель структури методичної системи навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії

Запропонована методична система навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії відповідає сучасним вимогам до освітньої системи, є уніфікованою, здатна ефективно функціонувати в умовах стандартизації фахової підготовки на основі компетентнісної освітньої моделі. Успішність функціонування запропонованої методичної системи забезпечується узгодженістю усіх елементів освітнього процесу, передбачених в структурі системи. Головна особливість запропонованої системи полягає в тому, що вона дозволяє не лише підвищити рівень компетентності студентів з дисципліни «Фізика» та їх загальних природничо-наукових знань, але й забезпечити пропедевтичну підготовку майбутніх інженерів-будівельників до опанування дисциплін професійного циклу підготовки.

Запропоновано підходи до удосконалення навчальної програми з фізики для підготовки фахівців будівництва та цивільної інженерії, які дозволять не лише забезпечити студентів необхідними фізичними знаннями, але й адаптувати ці знання до потреб майбутньої професійної діяльності, тобто продемонструвати можливості застосування знань з фізики безпосередньо в будівельній галузі. Запропоновано підходи до планування навчального матеріалу таким чином, щоб окремі питання не дублювалися при проведенні різних видів занять і розглядалися послідовно і цілісно на єдиній методологічній основі. Запропонований підхід до планування і реалізації освітнього процесу з дисципліни «Фізика» дозволить оптимізувати його, в значній мірі усунути ускладнення, які виникають у студентів при роботі в режимі обмеженого навчального часу, а також забезпечити злиття знань і дій в єдиний процес пізнання і занурення в професійну сферу діяльності.

Показано, що професійно-орієнтовані якісні задачі та запитання сприяють глибокому розумінню фізичної суті процесів, що протікають у будівництві. Описано методику впровадження таких завдань у навчальний процес і доведено, що вона сприяє швидкому засвоєнню навичок розв'язання фізичних завдань, які студенти можуть використовувати у своїй майбутній професії. Доведено, що проведення лабораторних занять з фізики у майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії найкращим чином сприяє формуванню продуктивних способів пізнання. Показано, що при виконанні лабораторних робіт студенти знайомляться з особливостями фізики як науки, що у подальшому дозволить їм ефективно використовувати її методи для дослідження властивостей сировини, матеріалів та конструкцій, покращення технологій виробництва у будівельній галузі. Розроблено мультимедійне забезпечення (відео-ролики) для самостійної підготовки студентів до виконання лабораторних робіт з фізики.

Доведено, що знання з фізики відіграють значну роль у формуванні технічної компетентності інженера-будівельника. Обґрунтовано зміст та методи формування технічної компетентності у фахівців будівельної галузі. Наголошено, що в умовах науково-технічного прогресу однією з основних складових фахової компетентності майбутнього інженера-будівельника слід вважати технічну. Для її формування необхідним є доповнення змісту навчальних програм з фізики навчальним матеріалом технічного змісту. Це дозволить підвищити мотивацію студентів до засвоєння технічних знань і сприятиме активізації їх пізнавальної діяльності.

Наголошено, що значну роль у навчанні фізики студентів вищих будівельних навчальних закладів відіграють спецкурси. Їх тематика повинна визначатися

відповідно до профілю спеціальності, спиратися на зміст курсу фізики і спрямовуватися на розв'язання завдань та проблем, що можуть виникнути у фахівців будівельної галузі. Акцентовано на необхідності ознайомлення студентів з використанням сучасних досягнень фізики в будівельній галузі, що значно активізує мотиваційні механізми, і, у свою чергу, суттєво впливає на підвищення рівня компетентності з дисципліни «Фізика». Обґрунтовано, що науково обґрунтований добір навчальної інформації, яка включається до змісту спецкурсу, сприятиме розв'язанню завдань та проблем, що можуть виникнути у майбутній професійній діяльності фахівців будівництва та цивільної інженерії.

Констатовано, що в контексті сучасної державної політики у сфері вищої освіти набуває особливого значення проблема підвищення кваліфікації педагогічних працівників, оскільки в умовах глобальних освітніх змін професійна діяльність викладача вимагає постійного удосконалення. Тому основним напрямком модернізації підвищення кваліфікації викладача фізики закладів будівельної вищої освіти має стати розширення і збагачення багатокомпонентного комплексу його професійних знань і умінь, які забезпечать можливості для впровадження принципово нових форм і методів роботи, компетентнісного і кредитного підходів, розвитку очно-дистанційної форми навчання. Плануючи роботу щодо визначення шляхів розв'язання проблем підвищення кваліфікації, необхідно пам'ятати головне – викладач був і залишається спонукачем і першоджерелом розвитку суспільства, ініціатором його морального становлення, він регулює процеси світорозуміння, сприяє створенню ціннісних і мотиваційних орієнтацій. В цьому контексті на сучасного викладача фізики покладена особлива роль у зв'язку з підвищенням статусу фізики як науки у світі глобальних перетворень.

**У розділі 3 – «Організація педагогічного експерименту та інтерпретація його результатів»** визначено етапи, завдання і умови проведення педагогічного експерименту. У ході комплексного педагогічного експерименту було виконано вимоги до його проведення (фіксування умов, варіювання досліджуваних зв'язків, точність вимірювання). Підтверджено позитивну динаміку у змінах рівнів навчальних досягнень з фізики студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Надійність й обґрунтованість експериментальних висновків забезпечена дотриманням умов експерименту, тобто вирівнюванням усіх факторів впливу на його перебіг. При проведенні комплексного педагогічного експерименту були використані такі його види, як констатуючий і формуючий. Педагогічний експеримент проводився у три етапи.

На першому етапі (2013–2014 рр.) здійснено констатуючий експеримент, спрямований на визначення фактичного стану навчання фізики у закладах вищої будівельної освіти України, встановлення вихідних параметрів. На цьому етапі дослідження виокремлено напрями модернізації вищої будівельної освіти; проаналізовано зміст навчальної програми з фізики для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»; визначено основні напрями впливу на підвищення ефективності освітнього процесу з фізики; визначено наявний стан навчального і методичного забезпечення в умовах удосконалення змісту освіти.

На другому етапі (2015 – 2018 рр.) здійснено формуючий експеримент, у процесі якого розроблену методичну систему навчання фізики майбутніх фахівців

будівництва та цивільної інженерії та навчально-методичний комплект «Фізика: будівництво та цивільна інженерія» апробовано в освітньому процесі закладів вищої будівельної освіти України, що здійснюють підготовку фахівців за відповідною спеціальністю. На цьому етапі обґрунтовано відповідність змісту складових навчально-методичного комплекту до потреб студентів та викладачів; перевірено педагогічну доцільність розробленого комплекту навчальних і методичних матеріалів щодо забезпечення обов'язкового мінімального рівня фізичної освіти, необхідного у подальшому для усвідомленого засвоєння фахових навчальних дисциплін.

На третьому узагальнюючому етапі (2019–2020 рр.) за допомогою статистичних методів здійснено оброблення одержаних даних, результати експериментального дослідження систематизовано й інтерпретовано, сформульовано висновки щодо об'єктивного значення одержаних результатів для теорії і практики навчання фізики.

Апробація та впровадження педагогічного експерименту відбувались протягом 2013-2020 рр. У ньому були задіяні 395 студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з яких: 190 в контрольній групі, 205 в експериментальній групі. Педагогічна доцільність використання запропонованої методичної системи та розробленого навчально-методичного комплекту перевірялась за такими показниками: 1) позитивна динаміка у рівнях навчальних досягнень студентів з фізики; 2) підвищення рівня мотивації студентів до вивчення фізики; 3) підвищення рівня фахової компетентності студентів. При визначенні рівнів навчальних досягнень студентів використовувались критерії, наведені у програмах з фізики для відповідної спеціальності і призначені для оцінювання рівня володіння студентами теоретичними знаннями; оцінювання навчальних досягнень при розв'язуванні задач; оцінювання навчальних досягнень при виконанні лабораторних та практичних робіт. Зміст контролю співвідносився зі змістом навчання. Статистичне опрацювання та інтерпретація результатів педагогічного експерименту дозволяє зробити такі висновки: за результатами підсумкового оцінювання видно, що рівень навчальних досягнень студентів експериментальних груп за шкалою ECTS з оцінкою «добре» перевищує рівень навчальних досягнень студентів контрольних груп на 7%, а з оцінкою «відмінно» на 6%, це продемонстровано на гістограмах ( рис. 3).



Рис. 3. Гістограми зміни рівнів навчальних досягнень з фізики студентів на початковій та завершальній стадії педагогічного експерименту

Статистична достовірність позитивної динаміки у рівнях навчальних досягнень студентів здійснювалось із застосуванням критерію Пірсона « $\chi^2$ ». Оскільки  $\chi^2_{\text{емпір.}} = 15,92$  (в контрольній групі), а  $\chi^2_{\text{емпір.}} = 40,88$  (в експериментальній групі), отже можна зробити висновок: відмінності між рівнями навчальних досягнень студентів контрольної та експериментальної групи є очевидними.

На завершальній стадії дослідницької роботи було встановлено, що запропонована методична система навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії, а також навчально-методичний комплект «Фізика: будівництво та цивільна інженерія» є педагогічно доцільними для використання в освітньому процесі закладів вищої будівельної освіти, оскільки дозволяють не лише успішно реалізувати зміст фізичного компоненту Стандарту вищої освіти для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», але й сприяють підвищенню рівнів навчальних досягнень студентів з фізики, підвищенню рівня мотивації студентів до вивчення фізики, підвищення рівня фахової компетентності студентів.

### ВИСНОВКИ

1. За аналізом законодавчих документів про освіту в Україні та літературних джерел встановлено, що основною стратегією освітньої системи у підготовці майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії є забезпечення будівельної галузі компетентними фахівцями. Доведено, що реалізація зазначеної стратегії можлива лише на основі компетентнісної освітньої моделі. Доведено, що формування спеціальних (фахових) компетентностей майбутніх інженерів будівництва та цивільної інженерії вимагає наявності знань з фізики. Констатовано, що методичні засади навчання фізики в закладах вищої будівельної освіти, розроблені в недостатній мірі, зокрема, застарілим є зміст навчальних програм з фізики у напрямку дотримання принципу професійної спрямованості навчального матеріалу, бракує якісного навчально-методичного забезпечення, орієнтованого на реалізацію системного підходу у навчанні, на підвищення рівня самостійної роботи студентів, на організацію їх пізнавальної діяльності. Встановлено, що для ефективної організації навчання фізики майбутніх інженерів-будівельників на основі компетентнісної освітньої моделі відповідно до Стандарту вищої освіти для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» необхідним є створення методичної системи, орієнтованої на оновлення та модернізацію навчального процесу через спрямованість навчання як на формування компетентності з дисципліни «Фізика», так і на формування фахової компетентності, починаючи з перших етапів навчання.

2. Визначено специфічні особливості навчання фізики у закладах вищої будівельної освіти. Показано, що вимагають розроблені методичні підходи, орієнтовані на регулювання і стимулювання пізнавальних дій студентів з урахуванням специфіки їх майбутньої професійної діяльності. Доведено, що це можливо лише в умовах інтеграції змісту навчальної дисципліни «Загальна фізика» з дисциплінами професійного циклу підготовки. Констатовано, що з урахуванням особливостей будівельної галузі, організація навчального процесу з фізики у закладах вищої будівельної освіти має ґрунтуватися на засадах компетентнісного підходу і спрямовуватися на формування у майбутніх фахівців-будівельників професійно-орієнтованих знань, які створюють основу професійної компетентності.

Запропоновано авторське тлумачення змісту терміну «компетентнісна освітня модель», а саме: компетентнісна модель в освітньому процесі майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії орієнтована на формування таких базових параметрів особистості, як усвідомлення ціннісних орієнтацій, єдність міждисциплінарних теоретичних знань та практичних умінь, здатність до професійної діяльності на основі розвиненої мотиваційно-потребнісної сфери, а також здатність до самореалізації та неперервної самоосвіти за рахунок постійного оновлення інформаційно-діяльнісного середовища.

3. Вперше запропоновано методичну систему навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії, яка в умовах функціонування компетентнісної освітньої моделі забезпечує цільовий алгоритм керування навчальною діяльністю студентів у напрямку формування компетентності з дисципліни «Фізика», а також реалізації стратегії професійної спрямованості. Доведено, що запропонована методична система забезпечує ефективне поєднання і взаємодію усіх елементів освітнього процесу. Акцентовано, що використання запропонованої методичної системи навчання фізики є особливо актуальним при підготовці фахівців будівництва та цивільної інженерії, оскільки в сучасних умовах в силу специфіки будівельної галузі та вимог роботодавців підготовка фахівців поза такої освітньої моделі є неефективною і не задовольняє суспільному замовленню. Доведено, що запропонована методична система дозволяє не лише підвищити рівень компетентності студентів з дисципліни «Фізика» та їх загальних природничонаукових знань, але й забезпечити пропедевтичну підготовку майбутніх інженерів-будівельників до опанування дисциплін професійного циклу підготовки.

4. Вперше запропоновано структуру фахових компетентностей, визначених Стандартом вищої освіти для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», яка у якості ключового компоненту містить знання з дисципліни «Фізика». Вперше запропоновано методичні підходи до інформаційного і процесуального моделювання освітнього процесу з фізики за різних форм його організації відповідно до змісту і структури навчального матеріалу та з урахуванням цілей і результатів освітньої діяльності. Вперше запропоновано методичні засади підвищення рівня фахової компетентності викладачів фізики закладів вищої будівельної освіти, орієнтовані на поглиблення їх методологічних, операційно-методичних та психолого-педагогічних знань і умінь, формування здатності до самостійного визначення стратегії науково-педагогічної діяльності та готовності до розв'язання навчально-виховних проблем. З метою оптимізації освітнього процесу вперше запропоновано модульну програму розподілу навчального матеріалу з дисципліни «Фізика» за лекційними, практичними і лабораторними заняттями, яка дозволяє розв'язати важливу, в умовах обмеженості навчального часу, проблему дублювання одного й того самого навчального матеріалу під час проведення різних видів аудиторних занять та в самостійній роботі студентів.

5. Удосконалено навчальну програму нормативної дисципліни «Фізика» для спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» у напрямку прирощення її змісту за професійно-знаннєвим компонентом. Визначено критеріальну основу добору елементів фахових знань для доповнення змісту дисципліни «Фізика» з метою забезпечення принципу професійної спрямованості освітнього процесу через аналіз



змісту дисциплін циклу професійної підготовки. Запропоновано методичні підходи до проведення лекційних, практичних і лабораторних занять відповідно до вимог організації освітнього процесу на засадах компетентнісного підходу. Розроблено навчально-методичне забезпечення навчання фізики у закладах вищої будівельної освіти. Запропоновано методичні підходи до використання відео-технологій з метою підвищення ефективності самостійної роботи студентів з фізики. Розроблено методичні засади підвищення рівня методичної складової фахової компетентності викладачів фізики у закладах вищої будівельної освіти.

6. Розроблено і впроваджено в освітній процес з фізики у закладах вищої будівельної освіти навчально-методичного комплекту: «Фізика: будівництво та цивільна інженерія», який містить: навчально-методичний посібник «Професійно-орієнтовані задачі та запитання з фізики»; додаток до програми нормативної дисципліни «Фізика», який містить елементи професійно-орієнтованих знань відповідно до змісту навчання; модульну програму розподілу навчального матеріалу з дисципліни «Фізика» за лекційними, практичними і лабораторними заняттями; мультимедійне забезпечення (відео-ролики) для самостійної підготовки студентів до виконання лабораторних робіт з фізики; програму спецкурсу «Сучасні методи модифікації рідких кристалів та їх використання в будівельній галузі»; програму спецкурсу «Фізичні основи інноваційних технологій у будівництві»; додаток до Стандарту вищої освіти для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», у якому визначено нормативний зміст фахових компетентностей майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії, узгоджений із кінцевими результатами навчання фізики (знання та уміння), які є основою формування цих компетентностей.

7. У ході педагогічного експерименту перевірено педагогічну ефективність запропонованої методичної системи навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії, а також навчально-методичного комплекту «Фізика: будівництво та цивільна інженерія». Підтверджено позитивну динаміку рівнів навчальних досягнень студентів на підставі відмінностей у критерії Пірсона:  $\chi^2_{\text{емпір.}} = 15,92$  в контрольній групі, а  $\chi^2_{\text{емпір.}} = 40,88$  в експериментальній групі. Підтверджено, що запропонована методична система дозволяє успішно реалізувати зміст фізичного компоненту Стандарту вищої освіти для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», сприяє підвищенню рівнів навчальних досягнень студентів з фізики, підвищенню рівня мотивації студентів до вивчення фізики, підвищенню рівня фахової компетентності студентів.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### **Навчально-методичний посібник**

1. Н.Б. Бурдейна, Т.Б. Петруньок. Професійно-орієнтовані задачі та запитання з фізики. Київ: КНУБА, 2020. 140 с. *(Автором написано вступ та розділ 1).*

### **Статті у наукових фахових виданнях України**

2. Петруньок Т.Б. Розподіл змісту дисципліни «Фізика» за видами навчальних занять з метою оптимізації освітнього процесу. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Випуск 21. Київ, 2019. С. 32 – 38.

3. Петруньок Т.Б. Значення дисципліни «Фізика» для формування фахової компетентності майбутнього інженера-будівельника. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Випуск 19. Київ, 2018. С. 32 – 37.

4. Петруньок Т.Б., Благодаренко Л.Ю. Формування у майбутніх інженерів-будівельників продуктивних способів пізнання на практичних заняттях з фізики. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Вип. 146. Чернігів, 2017. С. 84-87. (Автором розроблено методичні підходи до формування продуктивних способів пізнання під час практичних занять).

5. Петруньок Т.Б. Формування технічної компетентності фахівців будівельної галузі у навчанні фізики. Наукові записки. Випуск 11. Серія: Проблеми методики фізики, математичної і технологічної освіти. Частина 1. Кропивницький, 2017. С. 168 – 173.

6. Петруньок Т.Б. Спецкурси у навчанні фізики студентів вищих будівельних навчальних закладів. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Випуск 18: збірник наукових праць. Київ, 2017. С. 77 – 81.

7. Петруньок Т.Б. Особливості навчання фізики у будівельних вищих навчальних закладах. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки: зб. наук. пр. Вип. 2. Бердянськ, 2015. С.233 – 238.

8. Петруньок Т. Впровадження принципів фундаментальності і професійної спрямованості у навчанні фізики майбутніх фахівців будівельної галузі. Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Умань, 2015. В.2. Ч.2. С. 43 – 50.

**Статті у наукових періодичних виданнях інших держав та виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз**

9. Т.Б. Петруньок. Формування у майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії знань про використання сучасних досягнень фізики в будівельній галузі. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки: зб. наук. пр. Вип.1. Бердянськ, 2020. С. 388 – 394 . (*Copernicus*)

10. Петруньок Т.Б. Лабораторні заняття з фізики як засіб формування продуктивних способів пізнання у майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Випуск 24. С. 167 – 170. (*Copernicus*).

11. Бурдейна Н.Б., Петруньок Т.Б. Використання професійно спрямованих якісних задач та запитань з фізики у вищих будівельних навчальних закладах. Наукові записки. Випуск 169. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький, 2018. С. 24 – 28 (*Copernicus*)(Автором розроблено комплекс професійно спрямованих задач).

12. Петруньок Т.Б. Особливості модульної навчальної програми з фізики для студентів будівельних вищих навчальних закладів. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський, 2016. Випуск 22. С.109 – 111. (*Copernicus*)

13. Петруньок Т.Б. Професійно орієнтована підготовка фахівців будівельної галузі у процесі навчання фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського

національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський, 2015. Вип. 21. С. 222 – 224 (*Copernicus*)

### **Матеріали наукових конференцій**

14. Петруньок Т.Б. Використання відеороликів для самостійної підготовки майбутніх інженерів-будівельників до виконання лабораторних робіт. Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матер. Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. Мелітополь, 27-29 травня 2020 р. С. 307 – 311.

15. Петруньок Т.Б. Висвітлення сучасних досягнень у галузі рідких кристалів в навчанні фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії. Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях: матер. VII Міжнародної наук.- практ. конф. Бердянськ, 2019. С. 212 – 214.

16. Петруньок Т.Б. Ознайомлення майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії з фізичними основами новітніх будівельних технологій на заняттях з фізики. Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: матеріали міжнародного практичного форуму ( 21 – 22 червня 2019 р.). Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. Мелітополь, 2019. Частина 2. С. 340 – 343.

17. Петруньок Т.Б. Удосконалення навчальної програми з фізики для підготовки фахівців будівництва та цивільної інженерії. Збірник матеріалів Міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі», Херсон 13-15 вересня 2018 р. С. 100 – 101.

18. Петруньок Т.Б. Методичні підходи до проведення практичних занять з фізики з використанням завдань професійного змісту у навчанні майбутніх інженерів-будівельників. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми фізико-математичної освіти і науки». 25 – 26 травня 2017 року. Київ, Україна, 2017. С. 147 – 149.

19. Петруньок Т.Б. Формування технічної компетентності фахівців будівельної галузі у навчанні фізики. Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, м. Кропивницький, 19 – 20 травня 2017 року. С. 96 – 98.

20. Петруньок Т.Б. Особливості модульної навчальної програми з фізики для студентів будівельних вищих навчальних закладів. Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей: збірник матеріалів XI міжнародної наукової конференції. Кам'янець – Подільський, 2016. С. 28 – 30.

21. Петруньок Т.Б. Значення дисципліни «Фізика» для формування фахової компетентності майбутнього інженера-будівельника. «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі». Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон, 15-16 вересня 2016 р. С. 83 – 85.

22. Петруньок Т.Б. Особливості навчання фізики у будівельних вищих навчальних закладах. Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців педагогів у природничій, технологічній та економічній галузях: матер. V Всеукр. наук.- практ. конф. з міжнародною участю. Бердянськ, 2015. С. 117 – 119.

## АНОТАЦІЇ

**Петруньок Т.Б. Навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії на основі компетентнісної освітньої моделі.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2020.

Вперше у ході впровадження у закладах вищої будівельної освіти України компетентнісної освітньої моделі запропоновано методичну систему навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії, орієнтовану на підвищення рівня компетентності студентів з дисципліни «Фізика» та забезпечення пропедевтичної підготовки до опанування дисциплін професійного циклу. Обґрунтовано провідну роль фізики у становленні фахової компетентності інженера-будівельника. Доведено, що використання запропонованої методичної системи навчання фізики є особливо актуальним при підготовці фахівців будівництва та цивільної інженерії в силу специфіки будівельної галузі.

Вперше розроблено навчально-методичний комплект «Фізика: будівництво та цивільна інженерія» як засіб реалізації запропонованої методичної системи. Вперше запропоновано додаток до Стандарту вищої освіти для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», у якому визначено нормативний зміст фахових компетентностей майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії, узгоджений із кінцевими результатами навчання фізики, які є основою формування цих компетентностей. З метою оптимізації освітнього процесу вперше розроблено модульну програму розподілу навчального матеріалу з дисципліни «Фізика» за лекційними, практичними і лабораторними заняттями.

**Ключові слова:** спеціальність «Будівництво та цивільна інженерія», компетентнісна освітня модель, стандарт вищої освіти України, програма нормативної навчальної дисципліни «Фізика», методична система навчання фізики, навчально-методичний комплект.

**Петрунёк Т.Б. Обучение физике будущих специалистов строительства и гражданской инженерии на основе компетентностной образовательной модели.** – Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физика). – Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова. – Киев, 2020.

Впервые в ходе внедрения в учреждениях высшего строительного образования Украины компетентностной образовательной модели предложена методическая система обучения физике будущих специалистов строительства и гражданской инженерии, ориентированная на повышения уровня компетентности студентов по дисциплине «Физика» и обеспечение пропедевтической подготовки к освоению дисциплин профессионального цикла. Обоснована ведущая роль физики в становлении профессиональной компетентности инженера-строителя. Доказано, что использование предложенной методической системы обучения физике является особо актуальным при подготовке специалистов строительства и гражданской инженерии, что объясняется спецификой строительной отрасли и требованиями работодателей.

Впервые разработан учебно-методический комплект «Физика: строительство и гражданская инженерия» как средство реализации предложенной методической системы. Впервые предложено дополнение к Стандарту высшего образования Украины для специальности 192 «Строительство и гражданская инженерия», в котором определено нормативное содержание профессиональных компетентностей в согласовании с конечными результатами обучения физике, являющимися основой формирования этих компетентностей. С целью оптимизации образовательного процесса впервые разработана модульная программа распределения учебного материала дисциплины «Физика» по лекционным, практическим и лабораторным занятиям.

**Ключевые слова:** специальность «Строительство и гражданская инженерия», компетентностная образовательная модель, Стандарт высшего образования Украины, программа нормативной учебной дисциплины «Физика», методическая система обучения физике, учебно-методический комплект.

### ABSTRACT

**T.B. Petrunok. Physics Teaching to Civil Engineers basing on the Competency-Based Educational Model.** – Manuscript.

The dissertation for the degree of candidate of pedagogical sciences in the speciality 13.00.02 - Teaching Theory and Methodology (Physics). - National pedagogical university named after M.P. Dragomanov. Kyiv, 2020.

It is for the first time when the methodological system of Physics training to civil engineers has been suggested in the institutions of higher construction education during the implementation of the competence educational model which is orientated on the competence level increasing in physics among the students, their knowledge in nature science and provision of propaedeutic training for professional disciplines mastering. It is proved that knowledge of Physics is the basis of the future specialists' and civil engineers' competencies that is why its lack can lead to the future complications in their professional activity and to the dissatisfaction with the results. It is substantiated that the increasing of the level of knowledge and skills in Physics as well as their generalization are possible only in terms of targeted and systematic combination of different types of teaching. Therefore, teaching physics in the institutions of higher construction education must be targeted as well as combine different types of educational activities and methodological approaches of different levels of generalization. Such organization of the educational process is possible only when using the specially developed methodological system which is the integral pedagogical unit that provides combination and interaction of all elements of the educational process. The suggested system is based on the systematic prognostication and designing of managerial and educational activities, integration of training activity procedure and their consistency with the personal characteristics of the students. The components of the methodological system are interconnected and interdependent, they occur in accordance to logic of educational process. Respectively, the system-forming elements of methodological system of Physics teaching to civil engineers are purposes and motives of educational process, regulatory documents, the content of the discipline "Physics", forms and means of planning and implementation of educational process, methods of its control and pedagogical correction.

We have defined the specific features of teaching physics in the institutions of higher construction education. We have also defined that there is a need of development of the methodological approaches which are orientated on regulation and stimulation of the students' cognitive activity considering the specifics of the future profession. It has been proved that it is possible only in conditions of integration of the content of the educational discipline "General Physics" and the disciplines of professional cycle of training. It is stated that, considering the peculiarities of the construction field, the organization of the educational process in physics must be based on competency-based approach and must be directed on the formation of the professionally orientated knowledge that is the basis of professional competencies. It has been proved that the realisation of the mentioned above strategy is possible only if basing on competence-based educational model on condition of formation of which the integration of theoretical knowledge and practical skills is effectively implemented which is the necessary requisition in the specialists training. It has been suggested the author's interpretation of the term "the competency-based educational model", in particular: the competency-based model in educational process of the future civil engineers is orientated on formation of such personal qualities as awareness of value orientations, the unity of the interdisciplinary theoretical knowledge and skills, ability to implement professional tasks basing on self-motivations, the ability to self-realization and constant self-development due to constant information updating in the sphere. It has been substantiated the leading role of Physics during the process of mastering the professional disciplines by the future civil engineers. It is proved that the formation of the special competencies among the future civil engineers requires knowledge in Physics, as the lack of understanding of physical laws leads to failure of mastering these competencies by the civil engineers. It is also proved that the use of the suggested methodological system of Physics learning is particularly relevant during the training of the future civil engineers because in modern conditions and because of the specifics of construction field and requirements of the employers the training of the specialists beyond this model is ineffective and doesn't meet the public requirements. It is defined that to organize the effective training process for future civil engineers basing on the competency-based educational model and according to the Standard of higher education for the speciality 192 "Construction and civil engineering " it is necessary to establish the methodological system which is orientated on updating and modernization of the educational process through the competencies formation in Physics as well as through the professional competencies formation on initial stages.

It was developed the educational and methodical set "Physics: construction and civil engineering" as the means of realization of the suggested methodological system. For the first time it has been suggested the annex to the Standard of higher education for the speciality 192 "Construction and civil engineering " in which the normative content of professional competencies for civil engineers is determined and concerted with the end result of Physics learning (knowledge and skills) that is the basis of these competencies formation.

**Key words:** specialty "Construction and civil engineering", competence-based educational model, standard of higher education of Ukraine, program of normative academic discipline in Physics, methodological system of teaching Physics, educational and methodical set.

Підписано до друку 18.09.2020 р.  
Формат 60\*84/16. Папір офсетний.  
Гарнітура Times. Віддруковано з оригіналів  
Обсяг – 0,9 ум. друк.арк. Наклад 100 прим.  
Друк ПП «Сердюк В.Л.» Свідоцтво суб`єкта видавничої справи  
Серія ДК № 3360 від 30.12.2008 р.