

Б. А. Грудинин

Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова**ПРОПЕДЕВТИКА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ**

В статье рассмотрено проблему формирования исследовательской компетентности учащихся старших классов по физике, актуальность которой, по мнению автора, определяется несколькими факторами: утратой мировоззренческой целостности педагогики и сужением спектра эффективных практик влияния на сознание и поведение личности; пробелами в методологических и технологических основах формирования и развития исследовательской компетентности учащегося в пределах педагогического знания; отсутствием целостной системы педагогического влияния на учащегося, способной интегрировать знания, полученные из разных наук. Раскрыто содержание мероприятий по пропедевтике исследовательской компетентности учащихся старших классов, структуру которой представлено совокупностью компонентов: мотивационного, операционного, рефлексивного и технологического. Сформулировано выводы, в соответствии с которыми для пропедевтики исследовательской компетентности необходимо: комплексное изучение сути, специфики и сфер применения исследовательской компетентности учащегося; исследование особенностей юношеского поведения в процессе обучения; обусловленных воспитанием в семье, личностными характеристиками и интересами, психологическими условиями сотрудничества со сверстниками в процессе совместной исследовательской деятельности.

**Ключевые слова:** компетентностный подход, исследовательская компетентность, пропедевтика, учащиеся старших классов.

B. O. Hrudynin

National Pedagogical Dragomanov University

**PROPAEDEUTICS OF SENIOR PUPILS' RESEARCH  
COMPETENCE IN PHYSICS**

The article deals with the problem of forming senior pupils' research competence in Physics, the relevance of which in the author's view is determined by several factors: the loss of integrity of pedagogic and narrowing the ideological spectrum of effective practices of impact on the consciousness and behaviour of the individual; gaps in methodological and technological bases of forming and developing pupils' research competence within the frames of the pedagogical knowledge; lack of the integrated system of pedagogical influence on the pupil, able to integrate the knowledge gained within various sciences. The content of the measures of senior pupils propaedeutics research competence, the structure represented by a set of components: motivational, operational, technological and reflexive is revealed. Conclusions including necessary for propaedeutics of research competence constituents are formulated: a comprehensive study of the nature, specificity and applications of pupils' research competence; studying the characteristics of adolescent behaviour in training activities due to raising in the family, personal characteristics and interests, psychological terms cooperation with peers in the course of joint research.

**Key words:** competence approach, research competence, propaedeutics, pupils in the senior classes.

Отримано: 27.08.2016

УДК 378.14

Л. В. Гуляєва

Запорізький національний технічний університет  
e-mail: ludmila\_gulyaeva@mail.ru**ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ  
У ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

У статті розглянуті методичні аспекти здійснення викладачами фізики освітньої діяльності у вищих навчальних технічних закладах в умовах компетентнісного підходу щодо фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів. Звертається увага на необхідність трансформації та адаптації навчально-методичного комплексу з фізики згідно предметно-професійної спрямованості навчально-виховного процесу з фізики. Наведено приклади інтеграції академічних знань з дисципліни «фізика» та фахових знань з дисципліни «обладнання ливарних цехів» зі спеціальності «ливарне виробництво чорних та кольорових металів» відповідно до ОПП (освітньо-професійної програми).

Акцентується увага на тому, що формування ієрархії компетентностей: ключових, предметних, міжпредметних вчителями фізики загальноосвітніх навчальних закладів згідно принципу наступності продовжується і викладачами фізики у вищих навчальних технічних закладах.

**Ключові слова:** фізико-технічна підготовки майбутніх інженерів, компетентнісний підхід, ливарне виробництво.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науково-практичними завданнями.** В Законі України «Про Вищу освіту» визначені пріоритетні напрямки загальнодержавної стратегії щодо модернізації освітньої діяльності у вищій школі в умовах сьогодення. Здобувачі бакалаврського рівня вищої освіти в умовах компетентнісного підходу освітньої діяльності здобувають теоретичні та практичні знання для виконання певних професійних обов'язків згідно обраної спеціальності, а фізико-технічна підготовка майбутніх інженерів відіграє при цьому значну роль.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, виділення невіршених раніше частин загальної проблеми, якій присвячується зазначена стаття.** Значний внесок в дослідження щодо визначення мети, змісту, структуризації навчально-виховного процесу з позицій компетентнісного підходу здійснили Н.М. Бібік, А.А. Вербицкий, В.Ф. Заболотний, В.В. Краєвський, О.І. Локшина, О.І. Ляшенко, Л.В. Непорожня, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, А.І. Павленко, О.Я. Савченко, А.В. Хуторський, М.І. Шут та інші дослідники та науковці. Певні питання методичної роботи викладача фізики у вищій школі щодо фізико-технічної підготовки бакалаврів висвітлені в роботах зарубіжних та вітчизняних науковців, дослідників, зокрема, О.І. Бугайова, І.Т. Богданова, С.У. Гончаренка, О.І. Іваницького, Ю.І. Діка, Є.В. Коршака, І.К. Круцила, О.І. Ляшенка, А.І. Павленка,

О.В. Сергєєва, В.П. Сергієнка, М.І. Шута та ін. Дані дослідження, насамперед, стосуються фахової підготовки майбутнього вчителя фізики. Наукові дослідження Г.М. Кузьменка присвячені формуванню пізнавальної мотивації курсантів вищих навчальних технічних закладів. Методичні основи створення та використання навчального комплексу з фізики для студентів вищих будівельних навчальних закладів запропоновано Н.Б. Бурдейною, навчально-методичне забезпечення курсу фізики для студентів аграрно-технічних університетів розробила Л.Ю. Збаравська. Як бачимо, недостатньо здійснено досліджень щодо навчально-методичного забезпечення освітнього процесу у вищих навчальних технічних закладах щодо фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів.

**Мета статті.** Визначити дидактичні аспекти фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів в умовах компетентнісного підходу щодо організації навчально-виховного процесу з фізики у технічному університеті.

**Основний зміст статті.** Необхідно зазначити, що в сучасних умовах модернізації вищої освіти в Україні методична робота викладача фундаментальної дисципліни, зокрема, з фізики у вищому технічному навчальному закладі розглядається в аспекті компетентнісного підходу до навчання студентів.

В умовах компетентнісного підходу методична робота викладача фізики вищого навчального технічного закладу:

– спрямована на системну трансформацію та адаптацію навчально-методичного комплексу з фізики згідно єдності цільового, змістовного, процесуального, рефлексивного компонентів професійної підготовки бакалаврів;

– акцентується на тому, щоб академічні знання, уміння, навички студентів з фізики мали предметно-професійну спрямованість, стали інструментом в опануванні фаховими дисциплінами.

Навчально-методичне забезпечення дисципліни «фізика» в умовах вищого навчального технічного закладу має наступні компоненти:

– матеріали для планування навчально-виховного процесу з фізики: ОПП, програма нормативної навчальної дисципліни підготовки бакалаврів певного напрямку, робоча програма, плани лекційних, практичних, лабораторних занять, занять модульного контролю, тематика самостійної роботи студентів,

– матеріали для організації та проведення навчально-виховного процесу з фізики: лекції в електронному та паперовому вигляді, електронні підручники, методичні рекомендації для проведення традиційного демонстраційного експерименту та з використанням ІКТ, збірники задач, завдання та методичні рекомендації до модульних контрольних робіт, до самостійної роботи студентів, інструкції до лабораторних робіт, критерії оцінювання навчальних досягнень студентів.

В «Державному стандарті базової та повної загальної середньої освіти» визначені вимоги щодо освіченості учнів, зокрема, старшої школи в аспекті формування ієрархії компетентностей: ключових, предметних, міжпредметних. В умовах компетентнісного підходу освітньої діяльності у вищих навчальних технічних закладах дана робота продовжується викладачами вищих навчальних технічних закладів. У зв'язку з цим навчально-методичне забезпечення дисципліни «фізика» щодо здійснення освітнього процесу у вищих навчальних технічних закладах має певні особливості.

1. В лекційному курсі з фізики з метою продовження формування компетентностей необхідно передбачити приклади застосування академічних знань з фізики в технічних пристроях, в технологічних процесах, насамперед, фахового спрямування.

2. На практичних заняттях пропонувати розв'язання компетентнісно-орієнтованих фізичних задач, проектів студентів.

3. Під час виконання практичної частини програми нормативної навчальної дисципліни підготовки бакалаврів:

- до традиційних лабораторних робіт пропонувати додаткові завдання фахового спрямування,
- запроваджувати до навчальних лабораторних робіт прилади фахових засобів,
- з метою формування теоретичного мислення студентів, вивчення та встановлення фізичних закономірностей використовувати лабораторні роботи теоретичного спрямування.
- пропонувати варіативні лабораторні роботи які б надали можливість структурувати навчальний матеріал, розглядати його з різних точок зору, усвідомлювати фізичні знання, розвивати креативні здібності студентів.

4. Для самостійної роботи студентів крім традиційних завдань, пропонувати завдання фахового спрямування.

5. Проводити науково-дослідницьку роботу зі студентами.

Наведемо приклади інтеграції академічних знань, умінь, досвіду, цінностей, ставлення з дисципліни «фізика», що можуть реалізовуватись у практичній діяльності під час опанування фаховими знаннями з дисципліни «Обладнання ливарних цехів» зі спеціальності «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів» відповідно до ОПП (освітньо-професійної програми) (див. табл. 1).

Отже, необхідно відзначити, що дидактична робота викладача фізики у вищому технічному закладі в умовах компетентнісного підходу фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів спрямована на урахування під час планування, організації та проведення освітньої діяльності з фізики спеціалізації фахової підготовки студентів, сприяє формуванню міжпредметної компетентності, в результаті чого створюється цілісна система інтегративних знань, умінь, навичок студентів; формується здатність студентів виокремлювати фізичні

знання в конструктивних особливостях технічних приладах, пристроях, технологічних процесах; студенти усвідомляють, що мета вивчення системи фізичних знань – це можливість їх практичного використання в різноманітних сферах діяльності людини, особистісному фаховому зростанні; відбувається процес творчого самовдосконалення студентів, продовжується розвиток мотиваційної сфери студентів, що є передумовою формування їхніх ціннісних орієнтацій.

Таблиця 1.

**Освітньо-професійна програма дисципліни «Обладнання ливарних цехів» зі спеціальності «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів»**

Ливарне виробництво чорних та кольорових металів	Фізика
<i>Розділ 1. Обладнання складів, підготовка формувальних матеріалів та приготування сумішей</i>	
<i>Тема.</i> Обладнання для підготовки свіжих формуючих матеріалів. Обладнання для висушування піску та глини. Підготовка формувальних матеріалів	Деформація: пружна, пластична. Механічна робота. Енергія. Внутрішня енергія. Міжмолекулярні сили. Швидкість молекул газу.
<i>Тема.</i> Обладнання складів, підготовка формуючих матеріалів та приготування сумішей (кульові млини)	Вільне падіння. Рух по колу. Механічна робота, Енергія.
<i>Тема.</i> Обладнання для регенерації формуючої суміші (регенерація: механічна (суха), гідравлічна (мокра), термічна)	Рівняння теплового балансу. Вологість. Теплова рівновага. Магнітне поле.
<i>Тема.</i> Магнітні залізвідділювачі: шківний, барабанний, ланцюговий	Сила тяжіння. Сила опору. Магнітне поле. Магнітна проникливість, напруженість магнітного поля на поверхні шківа.
<i>Тема.</i> Сита для формовочних матеріалів: плоске механічне сито; вібраційне сито	Сила тяжіння. Сила пружності. Сила тертя спокою, ковзання, качіння. Рух тіла по похилій площині. Механічні коливання. період, частота, амплітуда коливань. Кутове прискорення, частота обертання. Потужність.
<i>Тема.</i> Обладнання для виготовлення формуючих та стержневих сумішей: каткові змішувачі; центробіжні (маятникові) змішувачі	Дифузія. Пластичність. Деформація зсуву. Сила реакції опору. Сила тертя спокою, ковзання, качіння. Проекції сил. Сила пружності. Рух тіла по колу. Механічна робота. Енергія. Теплообмін.
<i>Тема.</i> Схеми механізації сумішоприготувальних відділень	Механічна робота. Енергія. Дифузія. Випаровування, вологість.
<i>Тема.</i> Автоматизація контролю вологості	Теплообмін. Теплова рівновага. Випаровування, вологість. Електричний струм. Фотоефект
<i>Тема.</i> Контроль фізико-механічних властивостей формовочних сумішей	Теплообмін. Теплопередача. Деформація. Запас міцності при стисненні та зрізі зразка. Дифузія. Обертальний рух
<i>Розділ 2. Обладнання для виготовлення формувальних та стержневих сумішей</i>	
<i>Тема.</i> Класифікація обладнання для ущільнення формувальних сумішей. Вібратори: пневматичний; центробіжні кульові вібратори; електромагнітний вібратор	Деформація. Дефекти кристалів. Пружність, в'язкість, пластичність. Поверхневий натяг. Молекулярний тиск. Формула Лапласа. Міжмолекулярні сили. Сили Ван-дер-Ваальса. Закон Гука. Сила. Обертальний рух, частота, період коливань. Звукові коливання, шум. Електромагнітні коливання. Змінний струм
<i>Тема.</i> Пресовані формувальні машини: пневматичний привід; пневмогідравлічний привід; гідропривід	Деформація закон Гука, в'язкість, пластичність. Імпульс. Властивості газів. Тиск. Властивості рідин. Сила. Робота газу. Переміщення.
<i>Тема.</i> Класифікація струшувальних та пресувальних машин	Тиск. Сила тиску. Властивості газів. Механічна робота. Енергія. Закон збереження енергії. Механічні властивості твердих тіл. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Потужність. Період, частота. Робота газу

## Продовження таблиці 1

Тема. Обладнання піскометричних машин	Обертальний рух. Сили в природі. Механічна робота. Енергія. Закон збереження енергії. Потужність. ККД. Швидкість, переміщення. Електричний струм. Робота струму.
Тема. Стержневі машини	Тиск. Сила тиску. Властивості газів. Швидкість, переміщення. Робота газу. Механічна робота. Енергія. Закон збереження енергії. Обертальний рух. Закон Джоуля-Ленца. Електричний струм. Робота струму. Потужність.
Тема. Машини для виготовлення ливарних форм	Електричний струм. Робота струму. Механічна напруга. Робота газу. Властивості газів Дифузія. Теплообмін. Звукові коливання, шум. Імпульс. Механічна робота, Енергія. Закон збереження енергії. Сила тертя спокою, ковзання, качіння. Рівномірний, рівнозмінний рух. Сили в природі
<i>Розділ 3. Поточно-механізовані та автоматичні лінії</i>	
Тема. Класифікація ливарних ліній	Властивості газів, рідин, твердих тіл. Робота газу. Теплообмін. Рух тіла по похилій площині. Сила тертя спокою, ковзання, качіння. Механічна робота, Енергія. Закон збереження енергії.
<i>Розділ 4. Обладнання для вибірки виливок з ливарних форм</i>	
Тема. Обладнання для вибірки виливок із форм, очистка та обробка виливок	Теплообмін. Теплопередача. Тиск. Сила тиску. Властивості газів, рідин, твердих тіл. Інерція. Важіль. Умова рівноваги. Механічна робота, Енергія. Закон збереження енергії. Механічні коливання. Електричний струм.
Тема. Обладнання для обробки, вичистки, зачистки, виправлення дефектів, відділення елементів ливарних систем від відливок	Механічний рух. Швидкість, переміщення. Обертальний рух. Період, частота. Рух тіла під дією кількох сил. Інерція. Важіль. Умова рівноваги. Гвинт. Пружний удар. Електричний струм.
<i>Розділ 5. Обладнання для очищення повітря та вилучення пилю газівиділень в ливарних цехах</i>	
Тема. Характеристика та властивості пилю газівиділень у ливарних цехах	Властивості газів, рідин, твердих тіл. Основи термодинаміки Кондиціонер. Дифузія.
Тема. Обладнання для очищення повітря	Властивості газів, рідин, твердих тіл. Дифузія. Швидкість. Інерція. Період, частота. Обертальний рух. Електричний струм..

Матеріали можна використати в процесі освітньої діяльності з фізики молодших бакалаврів; під час планування та проведення занять варіативної частини програми з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах, наприклад, прикладного елективного курсу з теми «Законали фізики у виробництві», який має бути тісно пов'язаний з курсом фізики і надавати старшокласникам досвід практичної діяльності, сприяти вибору їхньої майбутньої професії.

Дослідження варто продовжити у напрямку створення інтегративно-компетентного навчально-методичного комплексу з дисципліни «фізика» з метою фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів у технічному університеті.

## Список використаних джерел:

1. Вербицкий А.А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции / А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова. – М. : Логос, 2009. – 336 с.
2. Gulyaeva L.V. Competence-oriented training physical problems for senior pupils / L.V. Gulyaeva, T.V. Gulyaeva. – 4<sup>th</sup> the International Conference on the Transformation of Education, 24-30 April 2016, London. – London : SCIEURO. – 2016. – P.64-76.
3. Гуляєва Л.В. Компетентно-орієнтовані фізичні завдання з фізики в старшій школі: теоретичний аспект / Л.В. Гуляєва, Т.В. Гуляєва // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Вип. 9. – Ч. 1. – С.87-95.
4. Гуляєва Л.В. Компетентнісний підхід у навчанні фізики в старшій школі / Л.В. Гуляєва // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – Бердянськ : БДПУ, 2011. – № 2. – С.92-99.

5. Гуляєва Л.В. Елективні курси в системі профільної фізичної освіти / Л.В. Гуляєва // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – Вип. 82. – Ч. 2. – С.26-30.
6. Гуляєва Л.В. Реалізація принципу єдності теорії і практики у навчанні фізики в фізичних моделях радянського періоду (1958–1991)/Л.В.Гуляєва//Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 5: Педагогічні науки і реалії та перспективи : збірник наукових праць / за ред. В.Д. Сиротюка. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – Вип. 19: – С.101-107.
7. Гуляєва Л.В. Психолого-педагогічний та дидактичний аспекти інтеграції знань учнів середньої школи / / Л.В. Гуляєва // Педагогічні науки та освіта : збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. – Запоріжжя : КЗ «ЗОШПО» ЗОР, 2009. – Вип. IV. – С.16-30.
8. Державний стандарт базової і повної середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23.11. 2011 р. №1392. – Режим доступу: [http://school156.edu.kh.ua/novi\\_standarti-nova\\_shkola/derzhavnij\\_standart\\_bazovoi\\_i\\_povnoi\\_zagalnoi\\_serednjoj\\_ospiti/](http://school156.edu.kh.ua/novi_standarti-nova_shkola/derzhavnij_standart_bazovoi_i_povnoi_zagalnoi_serednjoj_ospiti/) <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>
9. Закон України «Про вищу освіту». – Режим доступу: [zakon.rada.gov.ua/go/1556-18](http://zakon.rada.gov.ua/go/1556-18)
10. Хуторской А.В. Современная дидактика : учеб. пособие. 2-е изд., пераб. / А.В. Хуторской. – М. : Вышш. шк., 2007. – 639 с.

Л. В. Гуляєва

Запорізький національний технічний університет

## ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

В статье рассмотрены методические аспекты осуществления преподавателями физики физико-технической подготовке будущих инженеров в высших учебных технических заведениях в условиях компетентностного подхода. Обращается внимание на необходимость трансформации и адаптации учебно-методического комплекса по физике согласно предметно-профессиональной направленности учебно-воспитательного процесса по физике. Приведены примеры интеграции академических знаний дисциплины «Физика» и профессиональных знаний по дисциплине «Оборудования литейных цехов» на специальности «литейное производство черных и цветных металлов» согласно ОПП.

Акцентируется внимание на том, что согласно принципу преемственности формирование иерархии компетентностей: ключевых, предметных, межпредметных – учителями физики общеобразовательных учебных заведений продолжается и преподавателями физики в высших учебных технических заведениях.

**Ключевые слова:** физико-техническая подготовки будущих инженеров, компетентностный подход, литейное производство.

L. V. Gulyaeva

Zaporizhzhya National Technical University

## DIDACTIC ASPECTS OF PHYSICAL AND TECHNICAL TRAINING OF FUTURE ENGINEERS AT THE TECHNICAL UNIVERSITY

The article deals with methodological aspects of the implementation by physics teachers for educational activities in technical higher educational institutions in conditions of competence-based approach at the physical-technical training of future engineers. Attention is drawn to the need of transformation and adaptation of educational-methodical complex on physics according to subject of professional spamout of the educational process in physics. Examples of integration of academic knowledge in the discipline «physics» and professional knowledge in the discipline «equipment of foundry shops» specialty «foundry of ferrous and non-ferrous metals in accordance with OPP (educational and vocational programs).

Focuses on the fact that the formation of a hierarchy of competencies: key, subject-specific, interdisciplinary physics teachers of secondary schools according to the principle of continuity continues and teachers of physics in higher technical educational institutions.

**Key words:** physical and technical training of future engineers, foundry.

Отримано: 15.09.2016