

експериментальними даними. Наша модель здатна правильно відтворювати величини сталих гексагональної кристалічної ґратки, пружні константи, незалежні внутрішні пружні параметри, неідеальне  $c/a$  відношення та нееквівалентні довжини міжатомних зв'язків. **Рисунок 1** демонструє розраховану фононну структуру для GaN та InN. Як видно із рисунка, модель досить точно передбачає енергії фононів як в центрі ( $\Gamma$ -точка), та і на краях зони Бріллюена ( $A$ -точка). Найбільші відхилення від експериментальних даних (порядку  $10\div 12\%$ ) спостерігаються для енергій  $E_2$  and  $B_1$  фононів.

#### Список використаних джерел

1. P. N. Keating, *Phys. Rev.* v.145, p.637 (1966).
2. T. Mattila, A. Zunger, *J. Appl. Phys.* v.85, p.160 (1999).
3. F. Grosse, J. Neugebauer, *Phys. Rev. B.* v.63, p.085207 (2001).
4. M. Łopuszynski, J. A. Majewski, *J. Appl. Phys.* v.111, p. 033502 (2012).
5. D. Camacho, Y. M. Niquet, *Physica E.* v.42, p.1361 (2010).
6. Ph. E. Gill, W. Murray, M. H. Wright, *Practical optimization* (Academic press, London, 1981)
7. J. Serrano, A. Bosak, M. Krisch, F. J. Manjon, A. H. Romero, N. Garro, X. Wang, A. Yoshikawa, M. Kuball, *Phys. Rev. Lett.* v.106, p.205501 (2011).
8. T. Ruf, J. Serrano, M. Cardona, P. Pavone, M. Pabst, M. Krisch, M. D'Astuto, T. Suski, I. Grzegory, M. Leszczynski, *Phys. Rev. Lett.* v.86, p.906 (2001).
9. V.Yu. Davydov, A.A. Klochikhin, M.B. Smirnov, V.V. Emtsev, V.D. Petrikov, I.A. Abroyan, A.I. Titov, I.N. Goncharuk, A.N. Smirnov, V.V. Mamutin, S.V. Ivanov, T. Inushima, *Phys. Status Solidi B.* v.216, p.779 (1999).

**Касянова В.Г.**

кандидат пед. наук, доцент,

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

#### **МЕТОДИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ СПРЯМОВАНА НА ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ТА ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ**

За Державним стандартом «компетентність – набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці» [1].

Компетентність у перекладі з латинської *competentia* означає коло питань, у яких людина добре обізнана, має знання та досвід.

У навчальній програмі з фізики зазначено, що «головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості, становленні наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формуванні предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей (уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична, соціальна, громадянська,

загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності) учнів засобами фізики як навчального предмета» [2], [3].

Компетентність також визначається як набута у процесі навчання інтегрована здатність особистості, яка складається із знань, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці.

Фізика разом з іншими предметами робить свій внесок у *формування ключових компетентностей*.

Вже сьогодні на засадах компетентнісного підходу змінено структуру змісту фізики як предмету, розроблено результативну складову змісту – до кожної теми програми визначено обов'язкові результати навчання: вимоги до знань, умінь учнів, що виражаються у різних видах навчальної діяльності (учень називає, наводить приклади, характеризує, визначає, розпізнає, аналізує, порівнює, робить висновки).

Компетентнісний підхід сприяє формуванню ключових і предметних компетентностей.

До ключових компетентностей належить вміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична і базові компетентності в галузі природознавства і техніки, інформаційно-комунікаційна, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності, а до предметних (галузевих) – комунікативна, літературна, мистецька, міжпредметна естетична, природничо-наукова і математична, проектно-технологічна та інформаційно-комунікаційна, суспільствознавча, історична і здоров'язбережувальна компетентності.

Предметні (галузеві) компетентності стосуються змісту конкретної освітньої галузі чи предмета, і для їх опису використовуються такі ключові поняття: «знає і розуміє», «уміє і застосовує», «виявляє ставлення і оцінює» тощо.

Методична діяльність вчителя фізики спрямована на формування ключових та предметних компетентностей в учнів в середній школі починається з планування уроку є складним та багатокомпонентним процесом, що починається з постановки дидактичної, розвиваючої та виховної мети уроку, вибору методів та прийомів навчання фізики та аналізу ключових та предметних компетентностей відповідно етапам уроку.

Важливою частиною створення вчителем плану-конспекту уроку та безпосередньо конспекту уроку, з використанням компетентнісно-орієнтованого підходу є побудова таблиць, що дозволяють відшукувати відповідності між ключовими та предметними компетентностями та етапами уроку.

Такі таблиці, на нашу думку, сприяють візуалізації можливостей формування компетентностей учнів методами та прийомами навчання фізики.

Наведемо приклади використання таблиць структури уроків фізики різних типів.

Таблиця 1.

**Тип уроку: здобуття нових знань**

№	Етап уроку	Методи навчання	Прийоми навчання	Ключові компетентності	Предметні компетентності
1	Вивчення нового	Демонстраційний експеримент	Постановка проблемних	<b>Спілкування державною</b>	Сприйняття та особистісне розуміння

	матеріалу	(практичний, наочний) Евристична бесіда. Пояснення вчителя (вербальний)	питань	<b>мовою.</b> <b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b>	таких фізичних явищ та процесів, Вміння спостерігати, робити наукові гіпотези та висновки з продемонстрованого експерименту
2	Закріплення вивченого матеріалу	Розв'язування задач (вербальний, наочний) Уявний експеримент (практичний)	Керівництво розумовою діяльністю учнів шляхом постановки питань, що спрямовують розум дитини	<b>Спілкування державною мовою</b>  <b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b>	Особистісне розуміння таких фізичних явищ та процесів, вміння ототожнити засвоєні поняття під час розв'язування якісних задач, вміння проводити уявний експеримент
3	Домашнє завдання	Робота з підручником (вербальний, наочний) Самоконтроль знань (практичний) Розв'язування фізичних задач (практичний)	Вказівки щодо виконання домашнього завдання	<b>Спілкування державною мовою</b> <b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b> <b>Інформаційно-цифрова компетентність</b> <b>Уміння вчитися впродовж життя</b>	Вміння працювати з підручником, критично використовувати матеріали, знайдені в мережі інтернету, застосовувати знання на практиці. Вміння працювати самостійно

Таблиця 2.

**Тип уроку: урок узагальнення і систематизації знань**

№	Етап уроку	Методи навчання	Прийоми навчання	Ключові компетентності	Предметні компетентності
1	Актуалізація опорних знань учнів	Систематизація знань за допомогою фізичної гри колективного складання логічної послідовності формул (практичні, наочні, вербальні)	Робота з картками	<b>Спілкування державною мовою</b> <b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b>	Закріплення знань про фізичні явища та процеси, фізичні величини, фізичні закони. Їх систематизація
2	Закріплення вивченого матеріалу	Розв'язування задач, представлених різними засобами (наочні, практичні вербальні)	Робота в групах, робота з картками, фізичні ігри	<b>Спілкування державною мовою</b> <b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b> <b>Соціальна й громадянська компетентності</b> <b>Математична компетентність</b>	Розвиток вміння розв'язувати фізичні задач різних типів, робити їх записи, наочно-графічні представлення, вміння працювати в групах
3	Домашнє	Домашній	Вказівки	<b>Спілкування</b>	Вміння планувати

завдання.	експеримент (практичний) Робота з підручником (вербальний)	щодо виконання домашнього завдання	<b>державною мовою</b> <b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b> <b>Інформаційно-цифрова компетентність</b> <b>Уміння вчитися впродовж життя</b>	виконувати домашній фізичний експеримент, працювати з різними джерелами інформації, застосовувати знання на практиці
-----------	---	------------------------------------	--	--

Таблиця 3.

**Тип уроку: урок набуття експериментальних компетентностей**

№	Зміст етапу уроку	Методи навчання	Прийоми Навчання	Ключові компетентності	Предметні компетентності
1	Актуалізація опорних знань учнів	Фронтальне опитування (вербальний метод)	Постановка проблемних питань	<b>Спілкування державною мовою</b> <b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b>	Закріплення знань про фізичні величини, явища. процеси, закони
2	Планування фізичного експерименту.	Евристична бесіда (вербальний) Уявний експеримент (практичний)	Керування розумовою діяльністю учнів	<b>Ініціативність і підприємливість</b> <b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b> <b>Спілкування державною мовою</b> <b>Соціальна й громадянська компетентності</b>	Уміння застосовувати фізичні знання для генерування ідей та ініціатив щодо проектної, конструкторської та винахідницької діяльності Уміння активно працювати в групах, розподіляти ролі, оцінювати вклад власний та інших, приймати виважені рішення, які сприятимуть розв'язанню досліджуваної проблеми чи завдання
3	Виконання лабораторної роботи	Фронтальний експеримент (Практичний)	Корекція діяльності учнів	<b>Екологічна грамотність і здорове життя</b> <b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b> <b>Спілкування державною мовою</b> <b>Соціальна й громадянська компетентності</b> <b>Математична компетентність</b>	Уміння застосовувати набуті знання та навички для збереження власного здоров'я та здоров'я інших, дотримуватися правил безпеки життєдіяльності під час виконання навчальних експериментів, Уміння виконувати експеримент, працювати з приладами, таблицями. Уміння активно працювати в групах, розподіляти ролі, оцінювати вклад вла-

					сний та інших, приймати виважені рішення, які сприятимуть розв'язанню досліджуваної проблеми. Уміння застосовувати математичні методи для опису, дослідження фізичних явищ і процесів, опрацювання та оцінювання результатів експерименту. Ставлення: усвідомлення важливості математичного апарату для опису та розв'язання фізичних проблем і задач.
3	Домашнє завдання.	Зауваження щодо виконання ДЗ. Робота з підручником (вербальний)		<b>Спілкування державною мовою</b> <b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b> <b>Інформаційно-цифрова компетентність</b> <b>Уміння вчитися впродовж життя</b> <b>Математична компетентність</b>	Уміння працювати з підручником, Закріпити знання про теплові процеси та явища, питому теплоємність речовини, закон збереження енергії, критично використовувати матеріали, знайдені в мережі інтернету, застосовувати знання на практиці, застосовувати математичні методи для розв'язування фізичних задач Уміння працювати самостійно

Розвиток шкільної освіти, зокрема, в частині вивчення фізики, сьогодні пов'язаний з впровадженням компетентнісного підходу у навчально-виховний процес школи.

Ключовою компетентністю учнів є уміння вчитися. Саме головною дійовою особою в навчанні є учень.

Використання вчителем фізики сучасних технологій навчання фізики сприяє та розвитку навчальних компетентностей учнів, формуванню їх особистостей.

Організація компетентнісно-орієнтованого навчання фізики є головною метою вчителя та запорукою його ефективності навчально-виховного процесу.

### Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п#Text>
2. Фізика. 7-9 класи. Навчальна програма [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
3. ФІЗИКА. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів рівень

«стандарт»: – 3 години на тиждень у 10 та 11 класах, рівень «профільний»: – 6 годин на тиждень у 10 та 11 класах. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>.

**Козеренко С.І.**

кандидат пед. наук, доцент,

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

### **ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ З РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

Підвищення рівня підготовки майбутніх вчителів фізики, посилення практичної спрямованості викладання та зв'язок навчання з життям та продуктивною працею є провідним завданням, які поставила реформа загальноосвітньої і професійної школи перед педагогічними навчальними закладами. Особлива роль при цьому відводиться радіоелектроніці, вивчення якої завершує теоретичну та практичну підготовку майбутніх вчителів фізики. Навчальний курс радіоелектроніки, з одного боку, є фактично продовженням вивчення курсу загальної фізики в її прикладному сенсі, що сприяє усвідомленому аналізу фізичних процесів, закономірностей і законів природи, які вивчаються в окремих розділах фізики. З іншого боку – курс радіоелектроніки є важливим з точки зору подальшого вивчення таких дисциплін, як радіотехніка, автоматика та обчислювальна техніка. Цей предмет дає не тільки необхідні знання про явища, що відбуваються в радіотехнічних пристроях, але і як наука високого рівня формує асоціативне мислення студентів. Радіоелектроніка – галузь науки та техніки, яка вивчає методи та засоби передавання, приймання та перетворення інформації у вигляді електромагнітних та електричних сигналів за допомогою електронних сигналів.

Електроніка як наука (ще прийнято називати її фізичною електронікою) займається вивченням електронних явищ та процесів, пов'язаних з зміною концентрації та переміщенням заряджених частинок в різних середовищах ( у вакуумі, газах, твердих тілах і т.п. ) та умовах ( при різних температурах), під дією електричних та магнітних полів.

В умовах науково-технічного прогресу особливо чітко відстежується взаємозв'язок між наукою, технікою та виробництвом. Наука стала безпосередньою виробничою силою, а наукові досягнення та відкриття виявилися в значній мірі залежними від рівня розвитку та можливостей сучасних технологій. На сьогодні, ми бачимо широкий спектр використання електронних приладів та пристроїв, що зумовлено їх швидкодією, точністю, високою чутливістю, малими значеннями споживання енергії та постійно зростаючою економічністю. Отож, варто відстежити, які фізичні явища та закони зумовлюють принцип роботи сучасних електронно-технічних пристроїв та зазначити яким чином отримані практичні знання впливають на рівень підвищення фахових знань вчителів та студентів з основ сучасної електроніки та фізики загалом.