



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДОЛОГІЇ  
ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ  
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**присвячена 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича**

**Збірник матеріалів конференції**

**18 січня 2018 року  
м. Київ, Україна**

Міністерство освіти і науки України  
Національна академія педагогічних наук України  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
Академія вищої освіти України  
Національний університет харчових технологій  
Миколаївський національний університет імені В.О.Сухомлинського  
Рівненський державний гуманітарний університет  
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
Житомирський державний університет імені Івана Франка

**Всеукраїнська науково-практична конференція**

# **Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико- математичних дисциплін**

присвячена 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича

**Збірник матеріалів конференції**

**18 січня 2018 року**

**м. Київ, Україна**

**Тези доповідей** Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін», присвяченої 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича 18 січня 2018 року, Київ, Україна – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. – 169 с.

#### **Організаційний комітет**

**Андрущенко В.П.** – доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік НАПН України, ректор НПУ імені М.П. Драгоманова (**голова оргкомітету**);

**Працьовитий М.В.** – доктор фізико-математичних наук, професор, декан фізико-математичного факультету НПУ імені М.П. Драгоманова (**заступник голови оргкомітету**);

**Торбін Г.М.** – доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з наукової роботи НПУ імені М.П. Драгоманова (**заступник голови оргкомітету**);

**Сергієнко В.П.** – доктор педагогічних наук, професор, директор Інституту неперервної освіти НПУ імені М.П. Драгоманова (**заступник голови оргкомітету**);

**Пудченко С.А.** – аспірант кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи НПУ імені М.П. Драгоманова (**відповідальний секретар**);

**Вернидуб Р. М.** – доктор філософських наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, проректор з навчально-методичної роботи НПУ імені М.П. Драгоманова;

**Корець М.С.** – доктор педагогічних наук, професор, проректор із науково-педагогічної та адміністративно-господарчої роботи НПУ імені М.П. Драгоманова;

**Андрусишин Б. І.** – доктор історичних наук, професор, декан факультету політології та права;

**Падалка О. С.** – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, завідувач кафедри економіки освіти;

**Гончаренко Я. В.** – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики;

**Грищенко Г. О.** – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної та теоретичної фізики та астрономії;

**Сиротюк В. Д.** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії;

**Швець В. О.** – кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики і теорії та методики навчання математики;

**Шут М. І.** – доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України, завідувач кафедри загальної і прикладної фізики;

**Січкач Т. Г.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри загальної і прикладної фізики;

**Касперський А.В.** – доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри технічної фізики та математики;

**Заболотний В.Ф.** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського;

**Єфименко В. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент, заступник декана факультету інформатики;

**Мусієнко Ю.А.** – старший викладач кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи НПУ імені М.П. Драгоманова;

**Лазаренко М.В.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Національного університету харчових технологій Київ;

**Мосієвич О. С.** – кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри фізики, проректор Рівненського державного гуманітарного університету;

**Ткаченко О. К.** – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Войтович І.С.**,  
доктор педагогічних наук, професор,  
**Малежик М.П.**,  
доктор фізико-математичних наук, професор,  
**Сергієнко В.П.**,  
доктор педагогічних наук, професор,  
**Зазимко Н.М.**,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
**Малежик П.М.**,  
кандидат фізико-математичних наук, старший викладач,  
**Пономаренко В.В.**,  
аспірант,  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,  
м. Київ, Україна

## **НАВЧАННЯ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**

Розвиток сучасних комп'ютерних наук та інформаційних технологій (ІТ) відбувається завдяки відкриттям у сфері фундаментальних наук, в першу чергу – фізики. Про відзначення ролі досліджень, що стали основою для створення та розвитку ІТ свідчить те, що у ХХ ст. лише одну Нобелівську премію з фізики було присуджено «за дослідження напівпровідників і відкриття транзисторного ефекту» (Дж. Бардін, В. Браттейн, В. Шоклі, США, 1956 рік), тоді як на початку ХХІ ст. вже п'ять премій присуджено за дослідження, що мали пряме відношення до розвитку ІТ («За розробки в напівпровідниковій техніці», Ж. Алфьоров, РФ, Г. Кремер, Німеччина, 2000 рік; «За дослідження в області інтегральних схем», Дж. Кілбі, США, 2000 рік; «За революційні відкриття стосовно передачі світла оптоволоконними лініями для оптичного зв'язку», Ч. Као, Гонконг, Великобританія, США, 2009 рік; «За винахід напівпровідникової схеми для отримання зображень ПЗЗ-сенсора», В. Бойл, Канада, США, Дж. Сміт, США, 2009 рік; «За експерименти з двовимірним матеріалом графеном», А. Гейм, Нідерланди, К. Новоселов, РФ, 2010 рік).

Разом з тим, потрібно оптимально поєднувати глибину розгляду загальних фундаментальних питань з необхідною широтою охоплення всього кола питань сучасної фізики, включаючи досягнення науки і використання їх у комп'ютерній техніці. Цьому сприяють дисципліни «Мікроелектроніка», «Апаратне забезпечення інформаційних систем», «Комп'ютерна схемотехніка», і, звичайно, «Фізика». Однак лише збільшення обсягу знань, навичок та вмінь не гарантує формування професійних якостей. Спроби ж активного формування деяких професійних навичок і вмінь можуть змістити акценти в навчанні зі змісту матеріалу на їх форму і тренування, викликати зниження рівня і фундаментальної, і спеціальної фахової підготовки.

Не зважаючи на значну роль фізики в розвитку ІТ, при підготовці фахівців інформатичних спеціальностей вивченню фізичних дисциплін приділяється недостатньо уваги, а в навчальних планах окремих ВНЗ взагалі відсутні такі дисципліни як «Фізика», «Комп'ютерна схемотехніка», «Основи мікроелектроніки». У навчально-методичних виданнях з інформатики, в основному, не робиться наголос на фізичних принципах роботи складових обчислювальної техніки. При цьому, у процесі навчання неповно реалізуються такі основні дидактичні принципи, як науковість, зв'язок теорії з практикою та міжпредметні зв'язки між фундаментальними і прикладними питаннями фізики та інформатики. Отже, необхідно встановити тісний зв'язок між фізикою та принципами роботи апаратних складових ІТ у фаховій підготовці студентів інформатичних спеціальностей.

З метою встановлення актуальності проблеми дослідження нами проведено інтерактивне опитування вчителів інформатики [2]: «Чи потрібні знання фізики фахівцю ІТ-галузі?» Більшість відвідувачів форуму підтримали нашу гіпотезу про користь знань з фізики для

інформатиків. Так, зокрема, ми виявили необхідність використання фізичних знань при вивченні питань, що стосуються:

- архітектури персональних комп'ютерів (ПК) (транзистори, тригери, комутатори, шифратори, реєстри процесора, інтегральні мікросхеми, технології виготовлення інтегральних мікросхем), конфігурації елементів ПК (фізичні величини: напруга, сила струму, опір, частота, ємність, індуктивність, потужність), фізичних принципів роботи елементів ПК, обслуговування носіїв даних (форматування, фрагментація, дефрагментація, запобігання втратам даних залежно від типу носія і способу запису-зчитування даних);

- фізичних принципів роботи периферійних пристроїв (принтерів, сканерів, веб-камер, зовнішніх модемів, тощо);

- налагодження та обслуговування окремого ПК та комп'ютерного класу (живлення ПК і периферійних пристроїв: параметри електромережі, джерела безперебійного живлення, фільтри-подовжувачі, налагодження роботи локальної мережі, способи і характеристики підключення до глобальних мереж, комунікаційні пристрої, протоколи передавання даних, види і характеристики ліній зв'язку, бездротовий зв'язок: супутниковий, мобільний, теле- і радіо-, bluetooth);

- викладання окремих тем з інформатики [1] («Програмні засоби навчання фізики», «Основні галузі застосування ПК»: розв'язування задач фізичного змісту, моделювання фізичних процесів; особливості чисельного моделювання фізичних задач та фізичних експериментів);

- мультимедійного обладнання (фізичні принципи роботи аудіо- і відеопристроїв, проєкційних апаратів (зокрема, 3D проєкцій, динамічних голограм), сенсорних дошок; моніторів: явище поляризації, рідкі кристали, транзистори, діоди; фізичні величини: частота, амплітуда, потужність звуку, рівень звуку, рівень освітлення, сила світла, параметри проєктування);

- правил техніки безпеки у комп'ютерному класі (ПК – пристрій, що вмикається в мережу 220 В, джерела безперебійного живлення – накопичувачі електроенергії, електризовані поверхні корпусу системного блока та металевих частин елементів ПК та периферійних пристроїв, заземлення)

- історії розвитку ЕОМ, комунікаційних мереж (розвиток технологій виробництва інтегральних мікросхем, комутатори, модуляція і демодуляція сигналів, фізичні величини – характеристики елементів ЕОМ, мереж, сигналів);

- обробки цифрових даних (пошук, збирання, зберігання, опрацювання, кодування, подання, передавання, використання, захист, цифровий підпис);

- програмування АЦП, мікроконтролерів, фізичних приладів і установок;

- створення навчально-контролюючих програм з фізики (тестологія, фактичний матеріал з фізики);

- створення баз даних та структур баз даних фізичних знань;

- супроводу проєктів з фізики.

Проаналізувавши зміст курсу фізики для студентів спеціальностей «Комп'ютерні науки», «Середня освіта (Інформатика)» ми зробили деякі доповнення, що пов'язані з елементами фізичних основ функціонування апаратних складових обчислювальної техніки та опису їх конфігурації за допомогою фізичних величин.

Серед основних питань, за рахунок яких має бути розширений курс фізики для студентів інформатичних спеціальностей, нами виділені наступні питання:

- з розділу «Механіка»: рівномірний і рівноприскорений рух (CD і DVD дисків), обертальний рух (CD і DVD приводів, кулерів), частота і швидкість обертального руху (характеристики CD і DVD приводів, кулерів);

- з розділу «Молекулярна фізика і термодинаміка»: внутрішня будова металів (шини, контакти, провідники), напівпровідників (елементи ІМС, створені на  $p-n$  переході), діелектриків (ізолятори, основа CD і DVD дисків, окремі частини корпусів пристроїв), сплавів металів (контакти, роз'єми, робочий шар CD і DVD дисків), теплообмін (нагрівання і

охолодження блоку живлення, процесора, елементів системної плати і відео карти, жорсткого диска), фазові переходи (процес запису на CD і DVD диски);

–з розділу «Електрика і магнетизм»: фізичні властивості металів (шини, контакти, провідники), напівпровідників (ІМС), діелектриків (ізоляція), сплавів металів (легкоплавкі сплави германія, телуру й сурми), пластмас (частини корпусу системного блоку та окремих компонентів ПК), діа-, пара- і феромагнетиків (НЖМД, НГМД), електричний струм у різних середовищах (металах і напівпровідниках), характеристики електричного струму, електромагнітне поле (засоби комутації);

–з розділу «Оптика»: явище інтерференції і дифракції (на оптичних дисках); явище повного внутрішнього відбивання (волоконна оптика); принцип роботи моніторів; модуляція світлового потоку в оптичному волокні; дисперсія в оптичному волокні; принцип роботи оптичного сенсора (оптичної миші), лазера, CD і DVD приводу, сканера;

–з розділу «Атомна і ядерна фізика»: квантування енергії на енергетичних рівнях (робота логічних елементів і запам'ятовуючих пристроїв); принцип роботи моніторів.

Результати проведеного дослідження свідчать про те, що рівень знань студентів інформатичних спеціальностей з фізики покращився, оскільки вони побачили практичне застосування фізичних знань у своїй майбутній професійній діяльності. Звичайно впровадження питань з фізичних основ функціонування апаратних складових обчислювальної техніки потребує додаткових затрат аудиторних годин. Розв'язання даної проблеми ми бачимо у компактнішому викладанні матеріалу, тобто, приділяти увагу найбільш вагомим і фундаментальним фізичним поняттям; розробці та поширенні додаткових методичних посібників, електронних підручників, з допомогою яких студент може самостійно ґрунтовно опрацювати необхідний матеріал.

Таким чином, необхідність вивчення фізичних дисциплін студентами інформатичних спеціальностей не викликає сумніву. В той же час, зменшення аудиторного навантаження призводить до скорочення обсягу навчального навантаження фізичних дисциплін. З метою удосконалення системи підготовки студентів інформатичних спеціальностей пропонуємо включити в навчальні плани дисципліну «Фізика» обсягом не менше 10 кредитів ECTS, яка для них може бути як фундаментальною, так і в окремих питаннях профільною.

#### Література

1. Останіна Л.А. Календарне планування. Інформатика. 5–11 класи. / Лідія Андріївна Останіна – Харків: Вид. група „Основа”, 2009.- 94 [2] с.

2. Чи потрібні знання фізики вчителю інформатики? // Форум інформатиків.- 8.8 Всебічна обізнаність сучасного інформатика.- Фізика для інформатиків.- Режим доступу: <http://informatic.org.ua/forum/18-1512>

**Войтович І.С., Малезик М.П., Сергієнко В.П., Зазимко Н.М., Малезик П.М., Пономаренко В.В. Навчання фізики майбутніх фахівців з комп'ютерних наук.**

**Анотація:** У статті розкрито підходи до навчання фізики студентів інформатичних спеціальностей. Обґрунтовано доцільність поєднання загальних фундаментальних питань сучасної фізики з використанням їх у комп'ютерній техніці. Показано необхідність встановлення зв'язку між фізикою та принципами роботи апаратних складових ІТ у фаховій підготовці студентів інформатичних спеціальностей.

**Ключові слова:** фізика, інформатика, фундаментальна дисципліна, професійно-спрямована дисципліна, інтеграція.

**Voitovych I.S., Malezhyk M.P., Sergienko V.P., Zazymko N.M., Malezhyk P.M., Ponomarenko V.V. Training of physics of future professionals of computer science.**

**The summary:** The article deals with approaches to teaching physics of students of computer science specialties students. The expediency of combining the general fundamental questions of modern physics with the using of them in computer technology. The necessity of establishing a connection between physics and the principles of work of hardware components of IT in the professional training of students of computer science specialties is shown.

**Key words:** physics, computer science, the fundamental disciplines, professionally-focused discipline, integration.