

деятельности учителя физики развития, воспитания и обучения учащихся; в статье рассматриваются основные аспекты методической компетентности (определение, функции, компоненты, этапы формирования) и основываясь на анализе современного состояния проблемы предлагается методика организации учебных занятий, направленных на формирование профессионально-методической компетентности будущего учителя физики; представлены особенности процесса и сам процесс формирования методической компетентности будущего учителя физики в высшем учебном заведении во время учебных занятий по специальной методике обучения физике.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, методическая компетентность, функции и компоненты методической компетентности, учебный процесс, методика обучения физики, организация учебных занятий, формирование, школьный курс физики

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Каленик Михайло Вікторович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

УДК 378.016:53

О.В. Маринов, О.О. Чінчой

*Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ТА ПРОФЕСІЙНО – ОРІЄНТОВАНИХ ДИСЦИПЛІН ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

У статті обґрунтовані шляхи формування технічної компетентності студентів спеціальності "Теплоенергетика" за рахунок міжпредметних зв'язків курсу загальної фізики та професійно орієнтованих дисциплін. Проаналізовані навчальні програми підготовки майбутніх інженерів у навчальних закладах II-III рівнів акредитації та встановлені відповідні міжпредметні зв'язки у змістово-процесуальному компоненті методичної системи навчання фізики.

Показано, що застосування знань, отриманих при вивченні курсу загальної фізики, необхідне для усвідомленого сприйняття більшості понять, що формуються в процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін. Для формування технічної компетентності студентів доцільно використовувати різні форми занять та методи навчання: організація самостійної роботи, проведення екскурсій на виробництво, розв'язування фізико-технічних задач.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, професійно-орієнтовані дисципліни, технічна компетентність.

Постановка проблеми. Специфіка педагогічних проблем сучасної освіти обумовлена необхідністю набуття майбутнім фахівцем соціально-економічного та професійного досвіду практичної діяльності ще на етапі навчання у вищому навчальному закладі II-III рівнів акредитації. В умовах, коли вимоги та потреби ринку інтелектуальної праці швидко змінюються, система професійної освіти повинна надавати можливість студентам отримувати не тільки теоретичну, але й ґрунтовну практичну професійно-технічну підготовку.

На наш погляд, таким вимогам має відповідати сучасна парадигма підготовки молодших спеціалістів технічного профілю, що об'єднує використання в навчальному процесі нових інформаційних технологій, формування творчої особистості студента на

основі оновлення змісту професійної освіти за допомогою нових дисциплін та ґрунтовної практичної підготовки майбутніх фахівців [1].

Проблема викладання фізики в тісному взаємозв'язку з професійно-технічним виробництвом вивчається давно. Тим більшого значення такий зв'язок набуває в технічних ВНЗ II-III рівнів акредитації, тому методика викладання фізики в цих закладах передбачає широке застосування зв'язків фізики з фундаментальними та професійними дисциплінами, а також з виробництвом.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемою міжпредметних зв'язків та їх реалізацією у навчальному процесі займалися: І.Д. Зверев, Н.А. Лошкарьова, В.М. Максимова, В.М. Федорова С.У. Гончаренко, Ю.І. Завьялов та ін. Міжпредметні зв'язки як необхідну умову підвищення ефективності та фактор оптимізації процесу навчання розглянуті в дослідженнях П.С. Атаманчука, С.П. Величка, І.Т. Богданова, А.В. Галуші, В.Н. Максимової, Ю.Ю. Плоніш, Ю.Л. Сокольникова, О.М. Ткаченко. Проблема технічної компетентності як багатомірного феномена ґрунтовно досліджена в роботах І.В. Осіпова, С.Г. Тамбієва, В.В. Лазарева. Сучасними підходами до проблеми компетентності опікуються А.В. Василюк, О.В. Овчарук. Питання професійної підготовки на основі компетентнісного підходу розглянуто в працях В.М. Анищенко, А.М. Михайличенко, А.С. Юрченка та ін. Визначення ключових компетентностей розкрито у роботах І.А. Зимньої, Г.К. Селевко, П.І. Третьякова, Т.І. Шамова та ін.

Метою статті є розробка концепції шляхів реалізації міжпредметних зв'язків курсу загальної фізики та професійно-орієнтованих дисциплін в технічному університеті II-III рівнів акредитації при підготовці студентів спеціальності "Теплоенергетика", а також пошук шляхів удосконалення змісту навчання фізики, які б сприяли формуванню технічної компетентності студентів технічного профілю.

Виклад основного матеріалу. Застосування міжпредметних зв'язків у процесі навчання є провідним принципом підготовки працівника будь-якого профілю. Міжпредметні зв'язки відіграють важливу роль у процесі формування цілісної наукової картини світу у свідомості молоді людини, її вихованні та розвитку, її вихованні та розвитку. Постійне наголошення на значенні тих чи інших явищ у подальшому оволодінні професією, а також зв'язок із майбутніми промисловими завданнями викликають у студентів зацікавленість, формують розуміння взаємозв'язку предмету, що вивчається, і майбутньої професії, виховують почуття відповідальності [4].

У професійних навчальних закладах реалізація міжпредметних зв'язків є необхідною умовою формування технічної компетентності майбутніх фахівців. Впровадження міжпредметного підходу до оптимізації процесу навчання дає можливість посилити їх мотивацію, підвищити якість навчання, сформувати уміння кваліфіковано здійснювати професійну діяльність.

Курс загальної фізики, що викладається студентам технічної спеціальності "Теплоенергетика" пов'язаний з такими професійно-орієнтованими дисциплінами: прикладна механіка; опір матеріалів; теорія механізмів і машин; теорія технічних систем; основи конструювання; деталі машин; матеріалознавство з технології конструювання матеріалів; теоретичні основи теплотехніки; електротехніка, електронна та мікропроцесорна техніка; гідравліка, гідро та пневмоприлади; технологічні основи машинобудування; теорія двигунів внутрішнього згорання; конструкція та динаміка двигунів внутрішнього згорання; системи двигунів внутрішнього згорання; теорія та будова суден; енергетичні комплекси з ДВЗ;

агрегати двигунів внутрішнього згорання; будівельна механіка машин; міцність двигунів внутрішнього згорання; характеристика двигунів внутрішнього згорання та споживачів; газові турбіни поршневих і комбінованих двигунів; енергетичні установки транспортних засобів; газотурбінні двигуни транспортних засобів.

Курс загальної фізика має тісний взаємозв'язок із переліченими дисциплінами, тому проаналізуємо міжпредметні зв'язки на прикладі дисципліни "Теорія та будова суден". Аналізуючи навчальний матеріал з даної дисципліни звернемо увагу на тему "Суднові енергетичні установки", вивчення якої здійснюється на основі таких фізичних понять, як "робота", "потужність", "рух", "маса", "обертальний момент", "енергія", "синхронний генератор", "паровий двигун". Дані поняття мають тісний зв'язок з фізикою, адже вони докладно розглядаються при вивченні таких тем: "Механічна робота. Потужність. Енергія. Закон збереження енергії. Теплові двигуни. Генератори змінного струму".

Викладаючи тему "Суднові системи", студентів ознайомлюють з експлуатацією мережевих трубопроводів суден, їх окремих механізмів, апаратів та приладів. При вивченні питання "Систем штучного мікроклімату" аналізуються фізичні поняття "нагрівання, охолодження", "вологість повітря" "атмосферний тиск", "кондиціонування". При розгляді питань "Санітарні та протипожежні системи" трапляються фізичні поняття "тиск", "насичена та ненасичена пара". Для розуміння теми "Суднове електрообладнання" студенти мають володіти фізичними основами роботи генераторів змінного струму, трансформаторів та приладів електроавтоматики. Розглядаючи основні положення плавучості суден, їх осадки, запасу плавучості, диференту, маси, студенти звертаються за допомогою основного закону гідро та аеростатики – закону Архімеда, що є базовим матеріалом курсу загальної фізики про умови плавання тіл.

Взаємне вивчення фізики і теорії та будови суден є невід'ємною складовою навчального процесу у ВНЗ II-III рівнів акредитації, які здійснюють підготовку майбутніх фахівців для механіко-інженерної галузі. Значна кількість навчального матеріалу предмету "Теорія та будова суден" є суміжним з фізичним (таблиця 1). Фізика вивчається на першому та другому курсі, теорія та будова суден – на третьому.

Таблиця 1

Міжпредметні зв'язки курсів загальної фізики і теорії та будови суден

№ з/п	Розділи курсу "Загальна фізика"	Навчальний матеріал курсу "Теорія та будова суден"
1	МЕХАНІКА	Суднові енергетичні установки. Головна енергетична установка. Плавучість суден. Визначення маси судна. Початкова остійність суден. Опір руху суден. Ходові якості суден. Міцність суден.
2	МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА	Суднові системи: Трюмні системи. Системи штучного мікроклімату. Санітарні системи. Протипожежні системи. Суднові енергетичні установки: допоміжна енергетична установка; допоміжний котел; утилізаційний котел.
3	ЕЛЕКТРОДИНАМІКА	Суднове електрообладнання. Суднова електроенергетична установка.
4	КОЛИВАННЯ ТА ХВИЛІ	Розгойдування суден на тихій воді і на хвилях.

З таблиці 2 видно, що розділ "Електродинаміка" загальної фізики є теоретичною основою професійно-орієнтованої дисципліни "Електротехніка, електронна та мікропроцесорна техніка", а розділ "Термодинаміка" тісно пов'язаний з такими спеціальними предметами: "Теоретичні основи теплотехніки", "Теорія двигунів внутрішнього згорання", "Конструкція та динаміка двигунів внутрішнього згорання", "Газотурбінні двигуни транспортних засобів" та ін. (Таблиця 3).

Таблиця 2

Міжпредметні зв'язки курсів загальної фізики і електротехніка, електронна та мікропроцесорна техніка

№ з/п	Навчальний матеріал курсу "загальна фізика"	Навчальний матеріал курсу "Електротехніка, електронна та мікропроцесорна техніка"
1	Закони постійного струму. Джерела і споживачі електричного струму.) Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Електричні кола з послідовним і паралельним з'єднанням провідників. Розгалужені кола. Розрахунок електричних кіл. Правила Кірхгофа. Шунти і додаткові опори Коротке замикання. Робота та потужність електричного струму.	Електричні кола постійного струму. Електричні машини постійного струму.
2	Електричний струм в різних середовищах. Електричний струм в металах. Електронна провідність металів. Електропровідність напівпровідників та її види. Власна і домішкова провідності напівпровідників. Напівпровідниковий діод. Транзистор. Напівпровідникові прилади та їх застосування.	Напівпровідникові прилади, випрямлячі та оптоелектронні прилади. Електронні підсилювачі та генератори. Основи мікроелектроніки та мікропроцесорної техніки
3	Електромагнітне поле Електрична і магнітна взаємодії. Взаємодія провідників зі струмом. Магнітне поле струму. Лінії магнітного поля прямого та колового струмів. Обертання прямокутної рамки в однорідному магнітному полі. Змінний струм. Одержання змінного струму. Генератор змінного струму. Діючі значення напруги і сили струму. Трансформатор.	Однофазні електричні кола змінного струму. Електричні машини змінного струму. Трансформатори. Трифазні електричні кола. Електротехнічні вимірювання та прилади

Проводячи роботу з встановлення міжпредметних зв'язків фізики із загально-технічними і спеціальними дисциплінами, не можна, однак, забувати, що фізика у першу чергу загальноосвітня дисципліна. Тому необхідне точне дозування навчального часу і матеріалу, що сприяє професійній підготовці студентів. Тому для визначення доцільності використання матеріалу професійної спрямованості слід керуватися наступними критеріями: наведення прикладів професійного спрямування економить час на пояснення навчального матеріалу; дані приклади сприяють підвищенню якості знань студентів; набір прикладів, що застосовуватимуться на занятті з фізики має не переважувати студентів надмірною кількістю інформації.

Таблиця 3

Міжпредметні зв'язки розділу "Термодинаміка" та профільних дисциплін спеціальності "Теплоенергетика"

№ з/п	Навчальний матеріал курсу "Загальна фізика"	Професійно-орієнтовані дисципліни спеціальності "Теплоенергетика"	Навчальний матеріал дисципліни
1	ТЕРМОДИНАМІКА Теплові явища. Термодинамічний стан системи. Мікроскопічні та макроскопічні параметри системи. Температура. Термодинамічна	Теоретичні основи теплотехніки	Перший закон термодинаміки. Теплоємність. Ентропія. Термодинамічні процеси ідеальних газів. Другий закон термодинаміки. Теплові машини. Теорія теплодинамічних циклів.
2	рівновага. Оборотні й необоротні процеси. Внутрішня енергія тіл. Робота й кількість теплоти. Робота термодинамічного	Теорія двигунів внутрішнього згорання	Ідеальні цикли двигунів внутрішнього згорання. Процес впуску. Процес стиску. Процеси розширення і випуск відпрацьованих газів
3	процесу. Теплоємність. Фазові переходи. Перший закон термодинаміки. Робота ідеального газу для різних ізопроцесів. Адіабатний процес.	Конструкція та динаміка двигунів внутрішнього згорання	Конструкція і принцип дії поршневих двигунів внутрішнього згорання. Конструкція газорозподільного механізму.
4	Необоротність теплових процесів. Другий закон термодинаміки. Поняття про ентропію.	Газова динаміка та агрегати наддуву	Способи форсування ДВЗ. Газообмін в чотиритактних двигунах. Турбокомпресори.
5	Теплові машини. Принцип дії теплових двигунів. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії теплових машин і способи його підвищення. (Двигун внутрішнього згорання. Дизельний двигун.) Холодильна машина.	Енергетичні комплекси з ДВЗ	Термодинамічні цикли ДВЗ. Дійсні цикли ДВЗ. Основи теорії процесу згорання в ДВЗ.
6		Газотурбінні двигуни транспортних засобів	Турбогвинтові і турбовальні двигуни. Енергетичний баланс ГТД. Поняття газогенератора. Двоконтурні турбореактивні двигуни

Широке застосування знань, отриманих при вивченні фізики, необхідне для усвідомленого сприйняття більшості понять, що формуються в процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін та при виробленні спеціальних умінь та навичок. Організація сучасного заняття з фізики пов'язана з вибором методів навчання, що відповідають завданням політехнічної освіти. Студенти мають можливість набувати професійні та політехнічні уміння під час лекційно-практичних і лабораторних занять, самостійної роботи, та позааудиторних заходів з предмету. Особливу увагу викладачам сучасних ВНЗ необхідно приділяти методам, що активізують навчання,

розширенню форм самостійної роботи студентів, самовихованню та самоосвіті, розвитку здатності аналізувати та оптимізувати власну діяльність, творчому використанню ними теоретичних знань та оволодінню експериментальними методами, адже міцні професійні знання, уміння й навички формуються лише за умови практичної творчої діяльності.

Сучасні навчальні плани передбачають відведення значної частини навчального часу на самостійну роботу, тому формування умінь роботи з навчальною літературою є необхідним. Щоб стимулювати таку діяльність студентів, варто давати на самостійне опрацювання цікаву інформацію, прикладне застосування фізичних явищ та законів.

Найважливішою формою навчальної роботи з фізики, що сприяє розвитку технічного мислення, є розв’язування фізико-технічних задач. В залежності від свого змісту задачі можуть бути теоретичного та експериментального характеру, їх використовують на різних етапах заняття:

- при повторенні матеріалу;
- на різних етапах викладання нового матеріалу;
- при закріпленні щойно вивченого матеріалу.

Особливого значення у здійсненні міжпредметних зв’язків фізики, загально-технічних і спеціальних дисциплін набувають задачі з виробничим і технічним змістом. Мета розв’язування цих задач є не тільки в ілюструванні законів фізики, але і в тому, щоб навчити студентів виявляти і вивчати головне, типове в роботі технічних об’єктів. Більша частина задач з технічним змістом повинна відповідати профілю професійної підготовки. Щоб включити їх до курсу фізики, викладачу потрібно вникнути в суть майбутньої професії студентів [3].

Задача. Скільки дизельного палива необхідно спалити дизель – генератору (рис. 1), установленому на баржі, номінальною потужністю 220 кВт, щоб забезпечити судно електричною енергією протягом двох днів, враховуючи, що дизель – генератор працює на повну потужність і має ККД 60%, питома теплота згорання дизельного палива 42700 кДж/кг.

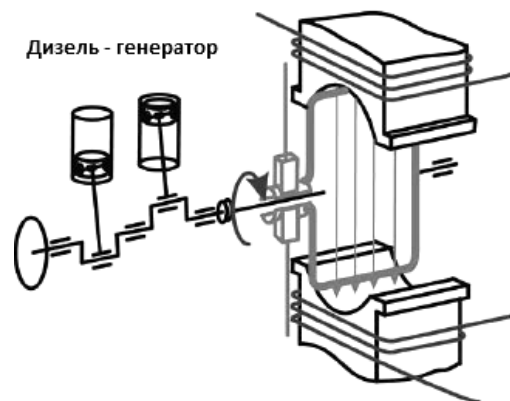


Рис. 1. Схема будови дизель-генератора

Розв’язок. Дизельний двигун, спалюючи паливо, забезпечує обертання ротора генератора у магнітному полі статора, за рахунок чого виникає електричний струм.

У процесі розв’язку студенти отримують формулу для розрахунку маси витраченого палива:

$$m = \frac{P_k t}{\eta q}$$

Поряд із розрахунковими велике значення мають якісні задачі з технічним змістом, оскільки сприяють поглибленню та закріпленню теоретичних знань. Вони слугують також

засобом перевірки знань. Уміле застосування викладачем якісних задач підвищує зацікавленість студентів до фізики та підтримує активне сприймання матеріалу протягом заняття. Розв'язання якісної задачі потребує аналізу фізичного змісту явища. Тому правильний розв'язок студентом якісної задачі свідчить про розуміння ним вивченого матеріалу.

Якісні задачі з технічним змістом сприяють формуванню професійного мислення, привчають студентів до вирішення виробничих завдань, а також стимулюють їх до раціоналізаторської діяльності. Такі задачі потрібно розв'язувати систематично. Це стимулюватиме студентів до з'ясування фізичної сутності технологічних процесів, що надзвичайно важливо для їх майбутньої професійної діяльності.

Особливу роль відіграють експериментальні фізичні завдання, які пропонуються в різних варіантах: у вигляді фронтальних експериментальних задач, лабораторних робіт, домашніх дослідів і спостережень. Висока цінність таких завдань полягає у тому, що при їх виконанні необхідне постійне використання теоретичних знань для вирішення практичних проблем, а також пошук недостатніх теоретичних знань при виникненні практичної проблеми [5].

Виконання творчих завдань з професійною спрямованістю на лабораторних роботах або при проведенні демонстраційного експерименту стимулює студентів до нових успіхів та утворює сприятливий мікроклімат для всієї навчальної діяльності. Професійній спрямованості навчання сприяє розгляд на заняттях або факультативах прикладів раціоналізаторської діяльності на виробництві.

Цікавою формою є проведення виробничих екскурсій на підприємство, де в майбутньому будуть працювати випускники. За результатами екскурсії можна запропонувати студентам скласти власні задачі з технічним змістом, створити комп'ютерні, або діючі моделі елементів обладнання, що використовуються на виробництві.

В процесі вивчення студентами теоретичного матеріалу та його узагальненні доцільно побудувати структурно-логічну схему теми, в якій зібрані основні поняття та рівняння. В подальшому студенти зможуть користуватися даною схемою в якості опорної. Використання такої схеми дає можливість сформувати у студентів цілісне уявлення про тему, що вивчається. Використання такої схеми корисне також і для викладача, оскільки він завчасно може дібрати до кожного поняття відповідний йому приклад зі спеціальних дисциплін або виробництва [2].

Висновки. Міжпредметні зв'язки курсів загальної фізики і професійно-орієнтованих дисциплін сприяють глибшому засвоєнню знань, формуванню наукових понять, розвивають технічне мислення студентів. Врахування міжпредметного змісту технічних дисциплін дає можливість оптимально організувати навчальний процес, усуває дублювання навчального матеріалу та створює сприятливі умови для формування технічної компетентності студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методична система формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики : [монографія] / І.Т. Богданов. – Донецьк : Юго-Восток, 2009. – 272 с.
2. Глазунов А.Т. Политехническое образование и профориентация учащихся в процессе преподавания физики в средней школе / Глазунов А.Т., Дик Ю.И., Игошев Б.М. и др. ; под. ред. Глазунова А.Т., Фабриканта В.А. – М. : Просвещение, 1985. – 159 с.
3. Галуша А.В. Міжпредметні зв'язки як чинник оптимізації процесу навчання [Електронний ресурс] / А.В. Галуша. Режим доступу: <http://intkonf.org/galusha-av-mizhpredmetni-zvyazki-yak-chinnik-optimizat-siyiprotsesu-navchannya/>.

4. Левашова В.М. Міжпредметні зв'язки природничих дисциплін як засіб формування наукового світогляду школярів / В.М. Левашова // Вісник національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" [збірник наукових праць] / Серія: Філософія. Психологія. Педагогіка. – Київ: Політехніка, 2008. – № 1 (22) – С. 154-158.

5. Сокольников Ю.Л. Межпредметные связи как средство формирования готовности к профессиональному самосовершенствованию / Ю.Л. Сокольников. // Педагогический вестник. – Ярославль, 2003. – №5.

O. Marinov, O. Chinchoy.

Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

INTERDISCIPLINARY COMMUNICATION COURSE OF GENERAL PHYSICS AND PROFESSIONALLY – ORIENTED DISCIPLINES AS A SPURCE OF TECHNICAL COMPETENCE STUDENTS

In the article the ways of creating the technical competence of students in "Power system" through interdisciplinary links course of general physics and professionally oriented disciplines. Analyzed the curricula of training future engineers in schools II-III accreditation levels and set appropriate interdisciplinary relationships in content and procedural component of methodical system of teaching physics.

It is shown that the use of the knowledge gained in the study of general physics course required for conscious perception of most concepts emerging in the study of professionally oriented disciplines. To form students of technical competence appropriate to use different forms of classes and teaching methods: organization of independent work, excursions to production, solving physical and technical problems.

Keywords: *interdisciplinary communication and professionally oriented disciplines, technical competence.*

О.В. Маринов, А.А. Чинчой

*Кировоградский государственный педагогический университет
имени Владимира Винниченко*

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ДИСЦИПЛИН КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ

В статье обоснованы пути формирования технической компетентности студентов специальности "Теплоэнергетика" за счет межпредметных связей курса общей физики и профессионально ориентированных дисциплин. Выполнен анализ учебных программ подготовки будущих инженеров в учебных заведениях II-III уровней аккредитации и установлены соответствующие межпредметные связи в содержательно-процессуальном компоненте методической системы обучения физики.

Показано, что применение знаний, полученных при изучении курса общей физики, необходимо для сознательного восприятия большинства понятий, что формируются в процессе изучения профессионально-ориентированных дисциплин. Для формирования технической компетентности студентов целесообразно использовать различные формы занятий и методы обучения: организация самостоятельной работы, проведение экскурсий на производство, решение физико-технических задач.

Ключевые слова: *межпредметные связи, профессионально-ориентированные дисциплины, техническая компетентность.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Маринов Олександр Васильович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми методики викладання курсу загальної фізики в університетах технічного профілю.

Чинчой Олександр Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми навчання фізики у загальноосвітній школі та вищих навчальних закладах.