



Микола КОРЕЦЬ

ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

© М. Корець, 2006

Професійна підготовка вчителів технологій має брати початок з циклу фундаментальних дисциплін, які зазвичай вивчаються на перших і других курсах, тобто на початковій стадії навчання. До них, у першу чергу, ми відносимо курси «Вища математика»,

«Загальна фізика» та «Інформаційні технології».

Фундаментальність їх полягає в тому, що вони не просто загальноосвітні, а є базою для вивчення загальнотехнічних дисциплін, для освоєння нової техніки і технологій.

Освіта стає фундаментальною, якщо вона орієнтована на з'ясування сутнісної основи і зв'язків навколишнього світу.



Вища математика слугує теоретичною основою для вивчення курсу загальної фізики і всіх технічних дисциплін, а також надає студентам знання й уміння володіти операційним апаратом та використовувати для розв'язування конкретних технічних задач. Зміст прикладних питань курсу загальної фізики тісно пов'язаний із циклом технічних навчальних дисциплін. Для забезпечення структури неперервного формування системи технічних знань майбутніх учителів необхідно, щоб у курсі вищої математики було передбачено пропедевтичне розв'язування задач, які пов'язані зі специфікою роботи майбутнього спеціаліста. Зважаючи на те, що останніми роками суттєво змінився зміст техніко-технологічної підготовки вчителів, це суттєво позначилось на формуванні змісту фундаментальних дисциплін.

Дослідження цієї проблеми висвітлюється у працях вітчизняних учених М. І. Бурди [1], А. В. Касперського [2]. Автор праці [1] пропонує при формуванні змісту математичних дисциплін враховувати принципи:

- соціальної ефективності;
- науковості і прикладної реалізованості;
- пріоритету розвивальної функції навчання;

- наступності;
- диференціальної реалізованості;
- модульний принцип відбору змісту;
- фузіонізму (від *лат.* слова фузіо — злиття);
- концентризму.

Ці принципи відбору є підставою для створення відповідних критеріїв — системи вимог до навчального матеріалу не лише з погляду обсягу, структури і логічного упорядкування, а й методичної значущості. У праці [2] обґрунтовано необхідність перенесення частини прикладних завдань з технічних дисциплін до курсу загальної фізики.

Зважаючи на те, що технічні дисципліни під час підготовки вчителів вивчаються в дещо спрощеному варіанті, з метою зменшення роздрібненості ми пішли шляхом створення інтегрованих курсів. Тому технічну підготовку нині забезпечують чотири основні інтегрованих курси: «Основи виробництва», «Технічна механіка», «Машинознавство» і «Технічна творчість». Раніше існувала позиція, за якою інтегрування проводили для технічних дисциплін таким чином, щоб до їх змісту вводили елементи фізики й математики, виключаючи їх як автономні з циклу фундаментальної підготовки. У минулому вищу математику вивчали більш об'ємно і змістовно у вигляді окремих двох автономних курсів — «Математичний аналіз» та «Аналітична геометрія». Це й тепер залишається для тих випадків, коли є поєднання з основною спеціальністю процесу підготовки вчителів з фізики чи основ інформатики.

У вимогах Болонського процесу є лише два освітньо-кваліфікаційні рівні — «бакалавр» і «магістр», і цим створюються умови для вивчення вищої математики на першому і другому курсах, бо раніше було складно це робити для освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст». Нині педагогічні училища та індустріально-педагогічні технікуми реорганізуються в коледжі, в яких готуватимуться лише бакалаври з уніфікованим вивченням вищої математики, як це є в університетах на першому ступені навчання. Але для цього слід упорядкувати програми і зміст навчальних курсів відповідно до завдань, що ставляться до технічних дисциплін у період трансформації науково-технічної підготовки вчителів. Раніше фундаментальні навчальні дисципліни були спрямовані в основному на створення теоретичної осно-

ви для подальшого вивчення технічних дисциплін. Ефективність технічної підготовки вчителів, за нашими дослідженнями, суттєво зростає, коли на дисципліни фундаментальної підготовки покладають додаткові функції: прикладне використання змісту курсів цих навчальних дисциплін для розв'язання конкретних технічних задач та задач з практики роботи вчителів технологій. Автори праці [3] у проблемі викладання фундаментальних дисциплін у вищій школі вбачають два основні положення: формування професійної культури викладача і науковця; створення сучасних навчальних програм.

Для розв'язання поставленого завдання треба здійснити професійно-прикладний підхід з якісно новим змістовим наповненням програм фундаментальних дисциплін, а також професійно спрямований виклад теоретичного матеріалу та проведення практичних і лабораторних занять. Фундаментальність навчальної дисципліни полягає не в обсязі, а у відборі навчального матеріалу, достатнього для послідовного опанування основними її положеннями як наукової системи. Для цього в навчальні програми з вищої математики, загальної фізики були внесені корективи, які чітко забезпечили дотримання вертикалі наступності та послідовності опанування конкретними знаннями, усунули дублювання питань загальної фізики при вивченні електротехніки, технічної механіки, машинознавства. Зміст робочих програм був наповнений конкретними прикладними задачами, викладом конструктивних особливостей багатьох установок і пристроїв, які розглядаються в контексті вивчення певних фізичних явищ.

Зрозуміло, що реалізація професійної спрямованості навчання у вищих навчальних закладах, перетворення особистості студента на спеціаліста-професіонала неможливі без якісної теоретичної бази знань з фундаментальних наук.

Для аналізу особливостей ролі фундаментальних наук у технічній підготовці вчителів технологій розглянемо розроблену нами схему взаємозв'язку фундаментальних і технічних наук.

Вивчення вищої математики спрямоване на формування загальної математичної культури, необхідної майбутньому вчителю технологій, оволодіння різними математичними методами та розвиток навичок застосування їх на практиці. Основою курсу є

питання класичного математичного аналізу, але додатково включені розділи вищої алгебри, аналітичної геометрії, диференціальних рівнянь і теорії ймовірності, які дають можливість студентам скласти глибше уявлення про математичні методи розв'язання багатьох проблем у сфері техніки.

Згідно з навчальним планом на вивчення курсу вищої математики відводиться 208 годин, з яких 104 години лекційних і 104 години для практичних занять. Вивчення курсу передбачено в першому, другому і третьому семестрах. При вивченні розділу «Елементи лінійної алгебри» поняття векторів, дії над векторами слід вводити разом з прикладами і поняттями сили, моменту сили, кількості руху і імпульсу сили. Вивчаючи елементи аналітичної геометрії, доцільно при операції з векторами наводити приклади з механіки (для прикладу — визначення лінійної швидкості точок обертання тіла з радіусом r у формулі Ейлера $\vec{v} = \vec{\omega} \cdot \vec{r}$) або з електродинаміки (формула визначення сили Лоренца при дії магнітного поля на рухоми заряджену частинку $\vec{F} = q \cdot \vec{v} \cdot \vec{B}$).

При вивченні функцій за приклад найкраще брати залежності швидкості, прискорень найпростіших механізмів (кривошипно-шатунний, кулачковий або важільний) від положення в просторі тих чи інших точок. Необхідно звернути увагу на механічний зміст похідної функції, а при вивченні теоретичних основ диференціальних рівнянь найкраще взяти для прикладу диференціальне рівняння зігнутої осі, яке має практичне застосування при дослідженні деформації згину. У розділі інтегрального числення дуже зручно демонструвати застосування визначеного інтегралу при розрахунку роботи змінної сили, координат центру мас пластин. З елементів теорії поля найчастіше в техніці зустрічаються з поняттями градієнта швидкості, градієнта температури, ротором і дивергенцією електричного або електромагнітного поля.

При реалізації міжпредметних зв'язків для вищої математики та навчальних дисциплін техніко-технологічного циклу за основу взято таку структуру узагальнених умінь майбутніх учителів технологій:

- уміння визначати матеріал, ставити мету діяльності;
- уміння використовувати засоби праці;
- уміння виконувати трудові прийоми та операції;

• уміння використовувати трудові прийоми та операції;

• уміння використовувати нормативні документи та організувати роботу;

• уміння оцінювати результати роботи.

Обсяг годин, які відведені для вивчення курсу «Загальна фізика», становить 158 годин (лекційних і лабораторних занять). Частина суто теоретичного матеріалу переноситься з машинознавства і технічної механіки до курсу фізики, яка вивчається у другому, третьому і четвертому семестрах, що передуватиме вивченню інтегрованих курсів технічної механіки, основ виробництва і машинознавства.

Аналіз навчальних програм інтегрованих курсів «Технічна механіка», «Машинознавство» і курсу «Загальна фізика» дав нам підстави обґрунтовано доповнити програму останньої прикладним матеріалом із техніки, забезпечуючи при цьому вагомий професійну спрямованість основних розділів фізики, а також пропедевтичну початкову підготовку майбутнього вчителя технологій.

Раніше навчальна дисципліна «Загальна фізика» була спрямована переважно на створення теоретичної основи вивчення технічних дисциплін. Її слід розглядати не як ізольовану навчальну дисципліну, а як інтегрований і прикладний курс, доповнений компонентами інформації з техніки. На початку є потреба в налагодженні стабільної основи для багатовекторних міжпредметних зв'язків фізики з технічними дисциплінами в площині інформативного трансформування вибраних питань техніки до курсу загальної фізики.

Доцільність вивчення в курсі «Загальна фізика» прикладних питань механіки, машинознавства аргументовано продемонстровано у праці [2]. Але останнім часом проводиться впорядкування й уніфікація навчальних планів підготовки спеціалістів педагогічної освіти, коли пріоритет надається гуманізації освіти й суто фаховій підготовці. Звичайно, зважаючи на установлені ліміти для навчального плану, спостерігається тенденція до зменшення обсягу вивчення дисциплін фундаментальної підготовки, до яких належать і загальна фізика. Так, у попередньому навчальному плані на курс «Загальна фізика» відводилася 221 аудиторна година, у перехідному — 170 годин, а в новому — 156 годин. Безумовно, зменшення обсягу вивчення на

51 годину дещо ущільнить програму з проблем детального прикладного розгляду технічних питань паралельно з вивченням фундаментальних основ цієї навчальної дисципліни. Наповнення фізики проблемами техніки дещо зменшиться. Але скорочувати інформацію про основні закони фізики є невиправданим, бо це призведе до порушення цілісної системи тих знань, якими має володіти випускник вищого педагогічного навчального закладу, тим більше фахівець техніко-технологічного напрямку.

До того ж, існує позиція, суть якої полягає в тому, що при підготовці вчителів технологій за напрямом «Технологія швейних виробів та обробки харчових продуктів» (обслуговуюча праця) вони мають вивчати курс «Загальна фізика» за суттєво меншим обсягом або взагалі його вилучають, обмежившись вивченням хімії. Але студенти цієї спеціальності на четвертому курсі оволодівають знаннями з інтегрованого курсу машинознавства, де знання з фізики є необхідними. Окрім цього, тут виникне ситуація, коли ідею попереднього вивчення основ технічних наук у фізиці не можна буде реалізувати з цією групою студентів.

При проникненні знань з техніки до курсу загальної фізики створюються умови для розвитку творчого потенціалу майбутніх учителів, більш продуманого та усвідомленого розуміння ними основ цих наук. Ми розробили концепцію фізичної освіти для вчителів техніко-технологічного напрямку, яка підпорядкована такому процесові. У ході використання теоретичних знань і практичного досвіду роботи створено планомірний комплекс для взаємодоповнення програм з курсу загальної фізики та технічних дисциплін.

Ми передбачили, що програма із розділів «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка» та «Електрика і магнетизм» максимально наближена до інтегрованих курсів «Технічна механіка» та «Машинознавство». Під час розгляду проблеми перенесення фактичного матеріалу з технічних дисциплін до загальної фізики в контексті із завданням розвитку творчих здібностей учителів було визнано доцільним доповнити зміст фізики наведеними нижче прикладними питаннями фізико-технічного спрямування, які раніше в широкому обсязі вивчали в курсі машинознавства. Тому програму з курсу «Загальна фізика» слід доповнити такими вузловими темами:

- Основи гідростатики та гідродинаміки.
- Технічна термодинаміка.
- Основи теплопередачі.
- Енергетичні установки.

Окремої уваги заслуговують лабораторні роботи. Так, при виконанні лабораторних робіт з механіки, окрім традиційних, слід мати роботи з визначення центра тяжіння тіл довільної форми, дослідження роботи гіроскопа. До розділу з термодинаміки необхідно обов'язково включати лабораторні роботи з виготовлення та градування термопар і терморезисторів, визначення теплопровідності матеріалів найпоширенішими способами (методами «труби», «кулі»), а також з дослідження конвекції при вільному і вимушеному русі теплоносія. Тут особливо важливо акцентувати увагу на методах і засобах інтенсифікації конвективного теплообміну. В лабораторних роботах з дослідження законів випромінювання абсолютно чорного тіла обов'язково слід передбачати прикладне застосування щодо техніки. У розділі «Електромагнетизм» доцільно запровадити серію лабораторних робіт з дослідження послідовного і паралельного з'єднання споживачів і вивчення систем електровимірювальних приладів. Дослідження роботи електродвигунів та генераторів змінного й постійного струму, а також трансформаторів має бути більше спрямованим на практичне їх використання.

Запровадження за вказаною схемою розробок у навчальний процес підготовки вчителів технологій продемонструвало їх ефективність, при цьому, за даними педагогічного експерименту, підвищився на 15 відсотків середній рівень успішності студентів з інтегрованого курсу «Технічна механіка». Залишається не зовсім відпрацьованою навчальна програма з курсу «Інформаційні технології» відповідно до проведених розробок і потребують незначних коректив навчальні програми з вищої математики та загальної фізики.

Зроблені нами теоретичні розробки дають підстави запропонувати той варіант інтеграційних процесів фізики з технікою, коли курс «Загальна фізика» вивчається на першому та другому курсах (рис.).

Навчальна дисципліна «Інформаційні технології» вивчається у четвертому семестрі за загальним обсягом 54 години, серед яких 18 годин лекцій і 36 годин лабораторних занять. З третього семестру розпочинається вивчення технічної механіки і за-

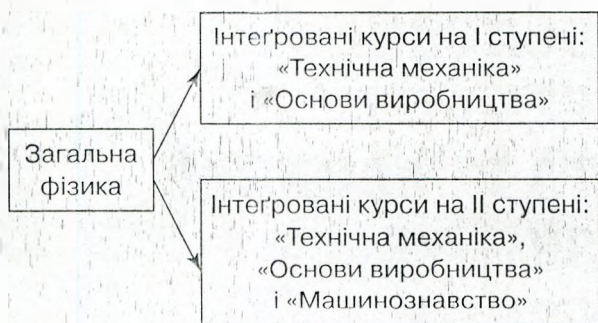


Рис. Схематичне зображення інтеграційних процесів фізики з технікою

вершується в цьому, де велика кількість задач потребує графічного зображення і дещо ускладненого розрахунку. Тому лабораторні заняття з інформатики доцільно присвячувати переважно розв'язанню цих задач. Таким чином, вирішуються два завдання, одне з яких стосується суто інформаційних технологій, а друге — комбіноване з технічно-прикладними цілями. Паралельно з цим вивчається креслення,

де є багато задач на знаходження слідів перетину різного типу фігур, при розв'язку яких створюються належні умови для використання комп'ютерної техніки і знань з програмування.

Отже, вивчення природничо-математичних навчальних дисциплін у системі професійної підготовки вчителів для освітньої галузі «Технології» потребує таких заходів:

- їхній зміст слід наповнити прикладними задачами з техніки;
- у процесі їх вивчення доцільно здійснювати пропедевтичне опанування основами майбутньої професії;
- забезпечити взаємозв'язок фундаментальності і професійної спрямованості навчальних дисциплін природничо-математичної підготовки;
- перенести частину теоретичного матеріалу з розв'язанням прикладних завдань із технічних дисциплін до курсу загальної фізики.

Література

1. Бурда М. І. Зміст шкільного курсу математики як предмет методичного дослідження // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992 — 2002: 36. наук. пр. до 10-річчя АПН України / АПН України. — Ч. 1. — Х.: ОВС, 2002. — С. 350 — 360.
2. Касперський А. В., Корець М. С. Особливості вивчення курсу «Загальна фізика» майбутніми вчителями виробничих технологій та основ виробництва // Матеріали конференції «Удосконалення викладання фізики у вищих закладах освіти». — Львів. — 1999. — С. 90 — 92.
3. Головка Д. Б., Клименко А. П., Ментковський Ю. Л. Фундаментальні науки у вищій школі // Удосконалення навчання фізики у вищій школі в умовах ступеневої освіти. — Ч. 1. — К., 1988. — С. 154 — 158.

Резюме

• Розглянуто взаємозв'язок фундаментальності і професійної спрямованості природничо-математичних навчальних дисциплін у фаховій підготовці вчителів для освітньої галузі «Технології». Продемонстровано варіанти пропедевтичної підготовки вчителів цього фаху при вивченні фундаментальних навчальних дисциплін.

• Рассмотрена взаимосвязь фундаментальности и профессиональной направленности естественно-математических учебных дисциплин в профессиональной подготовке учителей для образовательной отрасли «Технологии». Продемонстрированы варианты пропедевтической подготовки учителей этой отрасли при изучении фундаментальных учебных дисциплин.

• The interconnection of fundamentality and professional direction of mathematical subjects in the educative branch «Technologies» teacher's training is shown. Variants of propedeutic training of future teachers when studying fundamental subjects of this speciality are demonstrated.