

10000

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск XLIII



*Корець М.С.
Національний педагогічний університет
імені М.П.Драгоманова*

ВПЛИВ ЗНАНЬ З КУРСУ “ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА” НА РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОСНОВ ВИРОБНИЦТВА

Корені фахової підготовки вчителя виробничих технологій і основ виробництва повинні брати свій початок у вивченні циклу фундаментальних дисциплін, які, як правило, викладаються на першому і другому курсах, тобто на початковій стадії навчання у вищих педагогічних закладах освіти. В проєкті нового навчального плану для ступеневої підготовки таких фахівців пропонують вивчати загальну фізику на 3 та 4 курсах, тобто при підготовці бакалаврів. Але при отриманні освітньо-кваліфікаційного рівня “Молодший спеціаліст” викладаються такі інтегровані курси фахової підготовки як технічна механіка, основи виробництва, для яких знання фізики слугують теоретичною базою. Тому фізику слід викладати в 1, 2, 3 семестрах, не зважаючи на те, що в педагогічних училищах та індустріально-педагогічних коледжах вона не вивчається взагалі або в урізаному варіанті. Для здійснення наступності між педагогічними закладами освіти різних рівнів акредитації доцільно запровадити вивчення курсу “Загальна фізика” для студентів згаданої спеціальності всіх закладів педагогічної освіти при підготовці молодшого спеціаліста. Але для цього доцільно упорядкувати програми та зміст навчального курсу у відповідності до завдання технічних дисциплін. Раніше навчальна дисципліна “Загальна фізика” була спрямована переважно для створення теоретичної основи вивчення технічних дисциплін. Ефективність технічної підготовки вчителя за нашими дослідженнями суттєво зростає, коли на дисципліни фундаментальної підготовки покладають додаткові функції – це прикладне використання змісту курсів цих навчальних дисциплін для розв’язку конкретних завдань з циклу технічних дисциплін та з практики роботи вчителя трудового навчання і виробничих технологій. В роботі [1] продемонстровано розроблену авторами систему розвитку творчих здібностей майбутніх вчителів трудового навчання. В до-

даток до цього слід висунути і курс “Загальної фізики” не як ізольовану навчальну дисципліну, а як інтегрований і прикладний курс, доповнений компонентами інформації з техніки. Тому в процесі забезпечення технічної підготовки, початок якої здійснюється при вивченні фізики, необхідно створювати умови для розвитку творчого потенціалу студентів, активізуючи при цьому навчально-пізнавальну діяльність. У цьому зв’язку необхідно розробити чітку низку заходів, яка буде дещо перекликатися із принципами, що пропонуються в системі [1]. Хоча на початку є потреба і налагодження стабільних мостів для багатовекторних міжпредметних зв’язків фізики з технічними дисциплінами в площині інформативного трансформування вибраних питань техніки до курсу “Загальна фізика”.

Доцільність вивчення в курсі “Загальна фізика” прикладних питань з механіки, машинознавства аргументовано продемонстровано в роботі [2]. Але останнім часом проводиться впорядкування і уніфікація навчальних планів підготовки спеціалістів педагогічної освіти, коли пріоритет надається гуманізації освіти та суто фаховій підготовці. Звичайно, в таких умовах, зважаючи на установлені ліміти для навчального плану, спостерігається тенденція до зменшення обсягу вивчення дисциплін фундаментальної підготовки, до яких відноситься і загальна фізика. Так, в нині діючому навчальному плані на курс “Загальна фізика” відводилося 221 година, а в новому – 170 годин. Безумовно, зменшення обсягу вивчення на 51 годину дещо ущільнить програму по детальному прикладному розгляду технічних питань паралельно з вивченням фундаментальних основ цієї навчальної дисципліни. Існуюче співвідношення про перенесення частини змістового наповнення фізики проблемами техніки дещо зміститься в сторону зменшення їх дольової участі. Але ущільнювати інформацію про основні закони фізики є не виправданим, бо це призведе до порушення цілісної системи тих знань, якими повинен володіти випускник вищого педагогічного закладу освіти, тим більше фахівець технічно-педагогічного напрямку.

До того ж існує позиція суть, якої полягає в тому, що при підготовці фахівців з трудового навчання за напрямком “Обслуговуюча праця” мають вивчати курс “Загальна фізика” за суттєво меншим обсягом або взагалі його вилучати, обмежившись вивченням хімії. Але ж студенти цієї спеціальності на четверто-

му курсі опановують 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. У новій програмі з машинознавства не передбачено вивчення основ з гідростатики, гідродинаміки, термодинаміки та теплопередачі. Це питання детально аналізується в роботі [3]. Повне вилучення їх із загальної системи технічної підготовки вчителя є не доцільним, тому що не реалізується цілісне розуміння про фізичні процеси, що проходять в тих чи інших машинах. Більш виправданим було б перенесення цих питань до курсу "Загальна фізика". Слід зазначити, що нинішній час характеризується сильним проникненням фізичних уявлень, теорій фізичних методів дослідження у різні галузі техніки для встановлення оптимальних параметрів виробничих процесів при створенні нових технологій та нових сучасних матеріалів. Курс "Загальної фізики" служить не лише основою для подальшого опанування технічними знаннями при здобутті кваліфікації вчителя трудового навчання, виробничих технологій, а і дає перші паростки технічних знань, а саме – тут виступає гармонійна єдність між теоретичними знаннями і прикладним застосуванням їх в галузях техніки.

Можна промоделювати і можливість вивчення курсу "Загальна фізика" на 3,4 курсах, тобто при підготовці бакалаврів за багатоступеневим навчальним планом. Безумовно, для технічної механіки і основ виробництва, які вивчаються лише при підготовці молодшого спеціаліста, він не буде служити теоретичною основою. Ці функції фізика буде виконувати лише для машинознавства, яка вивчається паралельно з фізикою та вищою математикою. Виявляється, що при перенесенні цих навчальних дисциплін на 1,2 курси, не можливо реалізувати багатоступеневий план, оскільки при підготовці молодших спеціалістів у педагогічних училищах, коледжах загальна фізика та вища математика не вивчається. Запровадження ступеневої підготовки є досить актуальним для нинішнього етапу розвитку педагогічної освіти. Тому не виключено, що такі переміщення будуть зроблені і тоді значення та роль фізики у системі технічної підготовки дещо зміняться. Частково зникне пропедевтичне розв'язування задач в курсі "Загальна фізика", але це не означає, що не буде потреби у розгляді прикладних технічних задач

на старших курсах. Але в цілому, при вивченні курсу “Загальна фізика” на 3,4 курсах його значимість і раціональність суттєво понизиться, зберігаючи лише належний рівень як для загальноосвітньої навчальної дисципліни.

Для забезпечення структури неперервного формування системи технічних знань вчителя виробничих технологій і основ виробництва необхідно, щоб в курсах фундаментальних наук було присутнє пропедевтичне розв’язування проблем наук, пов’язаних із специфікою його роботи. При цьому важлива і зворотня дія – методи фундаментальних наук повинні повніше використовуватись при вивченні фахових дисциплін технічного спрямування. При такому підході створюються умови для розвитку творчого потенціалу майбутніх вчителів, більш продуманого та усвідомленого розуміння ними основ цих наук. Нами розроблена концепція фізичної освіти для фахівців загальнотехнічних дисциплін, яка підпорядкована такому процесові. Використовуючи теоретичні знання та практичних досвід роботи, був створений планомірний комплекс для взаємодоповнення програм з курсу загальної фізики та технічних дисциплін.

Як нами передбачено програма із розділів “Механіка”, “Молекулярна фізика та термодинаміка” і “Електрика і магнетизм” максимально наближена до інтегрованих курсів “Технічна механіка” та “Машинознавство”. Розглядаючи перенесення фактичного матеріалу з технічних дисциплін до загальної фізики в контексті із завданням розвитку творчих здібностей вчителів, за доцільне було прийнято доповнити зміст фізики нижче приведеними прикладними питаннями фізико-технічного спрямування, які раніше в широкому обсязі вивчали в курсі машинознавства.

Тому програму з курсу “Загальна фізика” слід доповнити такими питаннями:

1. Основи гідростатики та гідродинаміки.

Рідина та її властивості. Гідростатичний тиск та його властивості. Прилади для вимірювання тиску. Диференціальне рівняння рідини. Основне рівняння гідростатики. Сила тиску на плоску та криволінійну поверхню. Закон Паскаля та Архімеда, їх застосування в техніці та технічному моделюванні.

Завдання та основні поняття гідродинаміки. Рівняння неперервності потоку. Рівняння Бернуллі для ідеальної та реальної рідини, його геометрична та енергетична інтерпретація. Режими руху рідини. Поняття про гідро-

динамічну подібність. Втрати напору на гідравлічне тертя та на подолання місцевих опорів. Приклади застосування рівняння Бернуллі в техніці. Явище гідравлічного удару та кавітації. Витікання рідини через отвори та насадки. Трубопроводи. Приклади їх розрахунку.

2. Технічна термодинаміка.

Предмет і метод термодинаміки. Термодинамічна система. Ідеальні та реальні гази. Робочі тіла теплових машин і основні параметри термодинамічного стану. Водяна пара як одне із робочих тіл в теплоенергетиці. Процеси пароутворення в P-u-діаграмі. T-S-, h-S – діаграми водяної пари та їх практичне застосування. Термодинамічні процеси в газах, парах, їх сумішах. Перший закон термодинаміки. Ентропія, ентальпія – функції стану термодинамічної динаміки. Внутрішня енергія. Другий закон термодинаміки. Прямий і обернені цикли Карно. Шляхи підвищення ККД та економічності теплових машин.

3. Основи теплопередачі.

Способи передавання теплоти і види теплообміну. Теплопровідність. Формула Фур'є. Теплопровідність плоскої циліндричної і сферичної стінок.

Конвективний теплообмін. Коефіцієнт тепловіддачі, фактори, від яких він залежить. Теплопередача, коефіцієнт теплопередачі. Основи теорії подібності, критерії подібності для теплопередачі.

Випромінювання енергії. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла. Променевий теплообмін між двома поверхнями. Роль екранів. Вплив газів на теплообмін випромінювання. Класифікація теплообмінних апаратів. Рівняння теплового балансу теплообмінного апарату. Розрахунок поверхні теплообміну рекуперативного теплообмінного апарату.

4. Енергетичні установки.

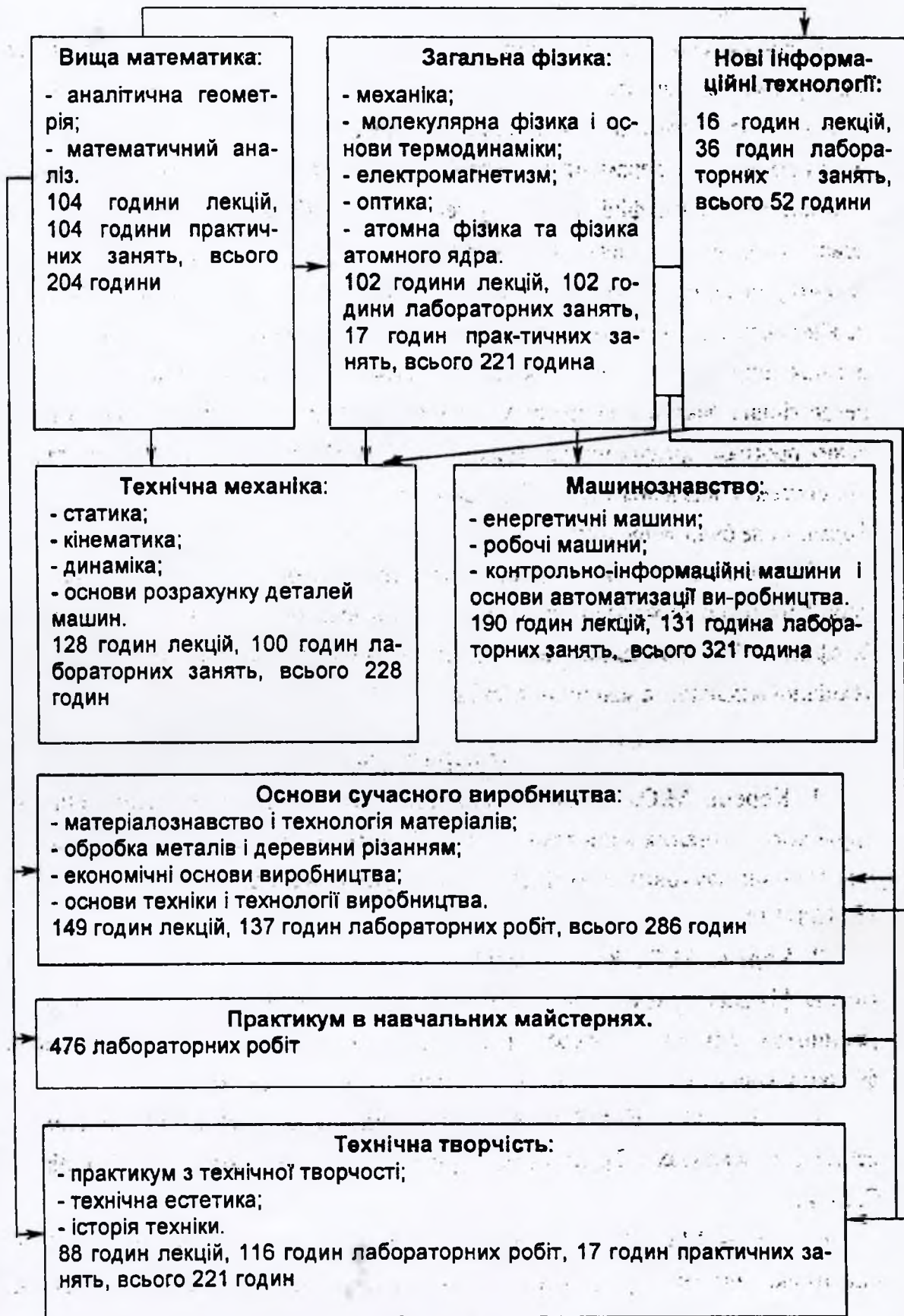
Фізичні основи роботи реактивних двигунів. Холодильні машини, теплові насоси та кріогенні установки.

МГД – генератори. Нетрадиційні методи перетворення теплової енергії в електричну.

Фізичні основи ядерної енергетики. Реактори на теплових та швидких нейтронах. Схеми сучасних АЕС. Принципи використання термоядерної енергії в мирних цілях.

Окремої уваги заслуговують лабораторні роботи. Так, при виконанні лабораторних робіт з механіки окрім традиційних робіт слід мати роботи з визначення центра тяжіння тіл довільної форми, дослідженню роботи гіроскопа. В розділ термодинаміки слід обов'язково включати лабораторні роботи присвячені виготовленню та градуванню термопар і терморезисторів, по визначенню теплопровідності матеріалів найпоширенішими способами (методами "труби", "кулі"), а також по дослідженню конвекції при вільному і вимушеному русі теплоносія. Тут особливо важливо акцентувати увагу на методах і засобах інтенсифікації конвективного теплообміну. Лабораторні роботи по дослідженню законів випромінювання абсолютно чорного тіла обов'язково повинні мати прикладне застосування щодо техніки. В розділі "Електромагнетизм" повинна бути серія лабораторних робіт з дослідження послідовного і паралельного з'єднання споживачів та вивчення систем електровимірювальних приладів. Дослідження роботи електродвигунів та генераторів змінного і постійного струму, а також трансформаторів повинно бути більше спрямованим на практичне їх використання.

Тому налаштування не лише міжпредметних зв'язків, а змістове взаємодоповнення цих розділів для технічних дисциплін є дуже актуальним. Система таких зв'язків розглядалася в роботі [4], де продемонстровані в цілому взаємодоповнення дисциплін фундаментальної підготовки (загальна фізика, вища математика, нові інформаційні технології) та навчальних дисциплін фахової підготовки (технічна механіка, машинознавство, основи сучасного виробництва, практикум в навчальних майстернях, технічна творчість). Весь цей комплекс спрямований на розвиток творчого потенціалу майбутнього вчителя. Бо всім відомо, що вчитель перестає бути таким, коли він перестає вчитися. А самоосвіта спонукається мотивами творчого підходу до справи, що можливо лише за умов належної системи базової фахової підготовки. На схемі представлені дійові міжпредметні зв'язки між курсом "Загальна фізика" та фундаментальними і фаховими навчальними дисциплінами, де обсяг годин поданий згідно діючого навчального плану.



Р.Вудман [5] дійшов до висновку, що творчі здібності людини мають тості визначається основними проявами психіки людини (пізнавальні процеси – відчуття, сприймання, пам'ять, мислення, уявлення, уява, увага; емоційно-вольові процеси – почуття, воля; психічні стани – інтерес, переконання, сумніви та якості – направленість, темперамент, характер). Вікові особливості особистості дещо позначаються на специфіці розвитку у неї творчих здібностей, тобто, у кожного вікового періоду свої завдання щодо розвитку творчого потенціалу. Але в основі розвитку творчих здібностей студентів є педагогічна система формування творчої особистості, яка структурно складається з соціально-економічних умов налагодження широкомасштабної роботи по підтримці наявних нахилів, психолого-педагогічних факторів розвитку їх творчих здібностей, структури та змісту навчальних програм, організаційних форми їх реалізації. Однією із необхідних ланок у цій системі є вивчення курсу “Загальної фізики” за такою програмою та у такій формі, як це було запропоновано.

Запровадження таких розробок у навчальний процес підготовки вчителів виробничих технологій, основ виробництва і трудового навчання продемонстрував їх ефективність, при цьому підвищився середній рівень успішності студентів з технічної механіки та машинознавства на 12 %.

Література

1. Корець М.С. Розвиток творчого потенціалу майбутніх вчителів трудового навчання в системі технічної підготовки // В.кн.: Наукові записки. Збірник наукових статей НПУ ім. М.Драгоманова. – К.: НПУ, 1998. – С.1108-128.
2. Корець М.С., Касперський А.В. Особливості вивчення курсу «Загальна фізика» майбутніми вчителями виробничих технологій та основ виробництва // В кн.: Матеріали конференції «Удосконалення викладання фізики у вищих закладах освіти». – Львів, 1999. – С.90-92.
3. Корець М.С. Новий підхід до вивчення машинознавства у вищих педагогічних закладах // Трудова підготовка у закладах освіти. – 1997. – № 2. – С.40-42.
4. Корець М.С. Роль фундаментальних дисциплін в системі технічної підготовки вчителя трудового навчання і виробничих технологій // В кн.:

Збірник наукових праць К.-Подільського держпедуніверситету. Серія фізико-математична. – К.-Подільськ: ІВВ, 1998 – Вип.4 – С.31-33.

5. Woodman R.W. Creativity as construct in personality theory // J.Of creative behavior, 1981. – Vol. 15. – № 1. – P.42-46.