

7. Вильман О. Дидактика как теория образования в ее отношении к социологии и истории образования / Отто Вильман; [пер. с нем.]. – Москва : Тихомиров, 1908. – Т. 2. – 682 с.
8. Jahresbericht der dr.-or. Ober-Realschule in Czernowitz am Schlusse des Schuljahres 1864-1865. – Czernowitz, 1865. – 75 s.
9. Курляк І.С. Українська гімназійна освіта у Галичині (1864-1918 рр.) : [монографія] / І.С. Курляк. – Львів, 1997. – 222 с.
10. Мочнік Ф. Підручник з геометрії для вчительських семінарій / Франц Мочнік. – Відень, 1878. – 188 с.
11. Мошнік F. Gehrbuf der Arithmetik und Algebra für Aber-Gymnasien / Franz Mošnik. – Wien, 1870. – 224 s.
12. Арифметика / Перевели з нім. Омелян Дейницький і Теофіль Львов. – Львов : Коштом т-ва „Просвіта”, 1873. – 60 с.
13. Арифметика і до ужитку ц.-к. низшої гімназії галицької / Для І кл. / Уложив Омелян Дейницький і Теофіль Львов. – Львов : Коштом т-ва „Просвіта”, 1872. – VI+219 с.
14. Левицький К. Алгебра для висших клас середних шкіл, часть 1 / Левицький К., Огоновський П. – Львів, 1906. – 1 вид. – 76 с.
15. Левицький К. Алгебра для висших клас середних шкіл, часть 2 / Левицький К., Огоновський П. – Львів, 1908. – 1 вид. – 95 с.
16. Мочнік Ф. Книжка рахункова для Австрійських звичайних шкіл народних : В 3 частинах / Мочнік Францешек. – Відень, 1895. – 75 с.
17. Мочнік Ф. Наука геометрії для низших клас, для І і ІІ класи. Ч. ІІ. / Мочнік Ф., Савицький Д.Е. – Львів, 1903. – 2 вид. – 76 с.
18. Мочнік Ф. Пята рахункова книжка для народних шкіл / Мочнік Ф. – Відень : Цісарсько-королівське вид-во шкільних книжок, 1912. – 202 с.
19. Мочнік Ф. Наука геометрії для низших клас etc., част. І для ІІ і ІІІ класи / Мочнік Ф., Огоновський П. – Львів, 1903. – 2 вид. – 105 с.
20. Огоновський П. Учебник арифметики для середних шкіл (ІІІ класа) / Написав Петро Огоновський. – Львів : Накладом автора, 1914. – 64 с.
21. Савицький Д.Е. Геометрія для висших клас середних шкіл / Савицький Д.Е. – Львів, 1908. – 1 вид. – 126 с.
22. Гавришук Н. Методика науки в школі народній. – Часть ІІ. Наука наглядна / Николай Гавришук. – Чернівці, 1900. – 114 с.
23. ДАЧО. – Ф. 3 : Буковинська крайова управа (K. k. Bukowiner Landes-Regierung), 53738 од. зб., 1854-1918 рр. – Оп. 2. – Т. 11. – Спр. 24986 : Меморандум професорської колегії філософського факультету університету м. Чернівці про розширення університету (7, 13 травня 1908 р.). – 19 арк.
24. ДАЧО. – Ф. 216 : Чернівецький університет (K. k. Franz-Josephs-Universität in Czernowitz. Universitatea „Regele Ferdinand I” din Cernaui), 5439 од. зб., 1875-1940, 1941-1944 рр. – Оп. 2. – Спр. 12 : Справа про прийом кваліфікаційних екзаменів на право викладання в гімназіях і реальних школах у випускника університету Білінкевича Сиверина 1883-1886 рр. – Арк. 25-27.
25. Житарюк І.В. Йосип Племель: сторінки біографії видатного вченого / Житарюк І.В. // Українознавство. – 2006. – № 1. – С. 38-41.
26. Житарюк І.В. Йосип Племель: наукові здобутки / Житарюк І.В. // Пам'ять століть. – 2007. – № 4-5 (67-68). – С. 38-42.
27. Маслюченко В.К. Ганс Ган і математики Чернівецького університету австрійських часів / Маслюченко В.К. // Буковинський журнал. – 1994. – Ч. 1-2. – С. 144-151.
28. Маслюченко В.К. Друга сходинка до Ганса Гана / Маслюченко В.К. / Матеріали міжнародної математичної конференції, присвяченої пам'яті Ганса Гана. – Чернівці : Рута, 1995. – С. 13-24.
29. Маслюченко В.К. Знайомство з Гансом Ганом / Маслюченко В.К. – Львів, 1992. – 66 с. – (Препринт / АН України, Ін-т прикладних проблем механіки і математики ; № 23-90)
30. ДАЧО. – Ф. 216 : Чернівецький університет (K. k. Franz-Josephs-Universität in Czernowitz. Universitatea „Regele Ferdinand I” din Cernaui), 5439 од. зб., 1875-1940, 1941-1944 рр. – Оп. 2. – Спр. 72 : Справа про прийом кваліфікаційних екзаменів на право викладання в гімназіях і реальних школах у випускника університету Гнідея Ореста 1911 р. – Арк. 3-13.

In the article, becoming and development of mathematical education is lighted up in educational establishments of Bukovina in the days of its stay in composition Austria. The programs are analysed from mathematics, attention is accented on the educational and methodical providing of mathematical education and providing of Ukrainian-language educational establishments textbooks from mathematics. It is found out that mathematical science in an edge developed foremost in the Chernovitskom university and answered the of that time European standards.

**Key words:** Bukovina, mathematical education, mathematical science, educational establishment.

*Отримано: 3.06.2010*

УДК 378.661.016:621.3

Г. С. Кашина

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова*

## МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ З ФІЗИКОЮ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ В ТРАНСПОРТНОГО КОЛЕДЖУ

Міжпредметні зв'язки, які є віддзеркаленням міжнаукових зв'язків у змісті і методах навчання, сприяють повнішому пізнанню студентами єдності світу, сприяють поглибленому розумінню законів природи, формуванню світогляду, розвитку діалектичного інтеграційного мислення і формуванню вмінь узагальнювати знання з різних дисциплін. Міжпредметні зв'язки розглядаються як дидактична основа розвитку сучасного природничо-наукового мислення майбутнього фахівця транспортної галузі.

**Ключові слова:** міжпредметні зв'язки, фізика, електротехніка, електроніка, коледж.

**Постановка проблеми** В умовах реформування вищої освіти в Україні виникла необхідність корінних перетворень в навчанні студентів вищих навчальних закладів І-ІІ рівня акредитації. Стало очевидним, що їх підготовка має орієнтуватися не лише на високий рівень компетентності, але і на формування особистості, що володіє сучасним науковим рівнем знань і науковим світоглядом. Виконання поставлених завдань пов'язане з реалізацією міжпредметних зв'язків в практиці навчання студентів у тому числі транспортних коледжів.

Ідея здійснення міжпредметних зв'язків не нова в педагогіці. Витоки їх пов'язані з такими іменами як А. Дістервег, Я.А. Коменський, Н.К. Крупська, І.Г. Песталоцці, К.Д. Ушинський.

**Виклад основного матеріалу** Наразі встановлено, що міжпредметні зв'язки, які є віддзеркаленням міжнауко-

вих зв'язків у змісті і методах навчання, сприяють повнішому пізнанню студентами єдності світу, сприяють поглибленому розумінню законів природи, формуванню світогляду, розвитку діалектичного інтеграційного мислення і формуванню вмінь узагальнювати знання з різних дисциплін. Без цих інтелектуальних здібностей неможливі ні творче відношення до праці, ні виконання на практиці сучасних практичних завдань, що вимагають синтезу знань з різних научних галузей. Реалізація міжпредметних зв'язків дозволяє логічніше обґрунтовувати послідовність вивчення навчальних дисциплін, структуру навчального плану, зміст програм, навчальних посібників. Все це забезпечить підвищення якості навчального процесу майбутніх фахівців.

Отже, міжпредметні зв'язки розглядаються як дидактична основа розвитку сучасного природничо-наукового мислення майбутнього фахівця транспортної галузі.

Проведений аналіз проблеми використання міжпредметних зв'язків у вищих навчальних закладах I-II рівня акредитації дозволив виділити ряд суперечностей:

- між зростанням вимог до якості навчання студентів і низькою ефективністю розроблених методик навчання фізико-технічних дисциплін;
- між можливостями реалізації міжпредметних зв'язків і методикою практичного їх використання у процесі формування фізико-технічних знань студентів вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації;
- між необхідністю формування у студентів транспортних коледжів цілісного світогляду на природу і розрізненістю їх знань з фізики та технічних дисциплін.

Аналіз педагогічної і методичної літератури дозволяють виділити теоретичні і практичні проблеми міжпредметних зв'язків в системі підготовки з фізико-технічних дисциплін студентів транспортних коледжів.

До теоретичних відносять:

- відсутність єдиної загальноприйнятої точки зору на роль міжпредметних зв'язків в навчанні, пов'язаної з виникненням наразі різних педагогічних систем (модульне, продуктивне, проблемне, розвивальне навчання), в яких роль і статус міжпредметних зв'язків має свої особливості;
- неоднозначність у визначенні сутнісних, нормативних і процесуальних функцій міжпредметних зв'язків в різних дидактиках;
- недостатню розробленість типів міжпредметних зв'язків, зважаючи на профіль навчальних закладів I-II рівня акредитації.

До практичних відносять:

- практичну неузгодженість у викладанні окремих дисциплін у вищих навчальних закладах I-II рівня акредитації, що приводить до перевантаження студентів і відсутності уявлення про взаємозв'язки процесів і явищ навколишнього світу і т.д.;
- слабка розробленість практико-орієнтованих методик, що дозволяють здійснювати міжпредметні зв'язки технічних дисциплін з фізикою в процесі навчання студентів вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації.

Зазначені проблеми вказують на те, що єдина система міжпредметних зв'язків на сучасному етапі розвитку фахової освіти знаходиться на стадії розроблення і потрібні додаткові зусилля для її теоретичного обґрунтування і практичного осмислення, що дозволяють будувати відповідні методики і технології міжпредметного навчання студентів транспортних коледжів.

Аналіз проблем, що виникають при вивченні електротехніки та електроніки в транспортному коледжі, показав, що багато з них пов'язані з тим, що базою для вивчення цієї дисципліни, є фізика. Проте багато студентів не усвідомлюють мети вивчення фізики в коледжі, у них слабо формуються фізичні знання і уміння, що дозволяють їм орієнтуватися в технічних схемах, застосовувати отримані знання для виконання комплексних завдань, пов'язаних з майбутнім фахом. Студенти не уміють переносити знання, отримані при вивченні фізики для пояснення процесів, що вивчаються в електротехніці. Отже, нами виявлені резерви для підвищення якості підготовки майбутніх фахівців, які пов'язані з практичною реалізацією міжпредметних зв'язків в навчальному процесі.

Аналіз програм з "Фізика" і «Електротехніка та електроніка» показує, що в них закладені значні можливості для здійснення міжпредметних зв'язків. Такі взаємодії можуть здійснюватися на основі комплексного вивчення в фізиці і електротехніці та електроніці одних і тих же фізичних понять, явищ, величин на основі використання загальних теорій, моделей і законів.

В процесі вивчення курсу «Електротехніка та електроніка» в розглядаються такі питання: електричне поле, електричні кола постійного струму, електромагнетизм, електричні вимірювальні прилади, електричні машини змінного та постійного струмів, електричні та магнітні елементи автоматики, основи електроприводу, передача і розподіл електроенергії.

В процесі навчання у студентів формуються такі поняття:

- Основні характеристики електричного поля: напруженість електричного поля, потенціал і напруга. Електропровідність. Провідники, діелектрики, напівпровідники. Провідники, діелектрики в електричному полі. Електрична ємність провідників. Конденсатор. З'єднання конденсаторів. Електроізоляційні матеріали.
- Електричний струм в металах: сила і густина струму, одиниці вимірювання. Джерела електричної енергії. Електричне коло, його основні елементи і умовні позначення. Електрорушійна сила джерела і напруга на його затискачах. Енергія і потужність електричного кола. Баланс потужностей. Закон Ома для ділянки кола і для повного кола. Електричний опір і провідність. Питомий опір і питома провідність. Перетворення електричної енергії у теплову. Закон Джоуля-Ленца. Вибір провідника за допустимим навантаженням. Плавкий запобіжник. Основні провідникові матеріали. Види з'єднань резисторів у електричних колах. Закон Кірхгофа. Втрата напруги та потужності у проводах лінії електропередачі. З'єднання джерел у батареї: послідовне, паралельне та змішане.
- Магнітне поле і його характеристики. Закон повного струму. Взаємодія магнітного поля і провідника зі струмом. Закон Ампера. Взаємодія паралельних провідників зі струмом. Феромагнітні матеріали та їх намагнічування. Явище гістерезису. Магнітотверді та магнітотверді матеріали. Магнітне коло. Електромагніти і їх практичне застосування. Явище електромагнітної індукції. ЕРС індуквана в провіднику, який рухається у магнітному полі. ЕРС, яка виникає в контурі при зміні магнітного потоку, що пронизує цей контур. Закон Ленца. Вихрові струми. Явище самоіндукції. ЕРС самоіндукції. Індуктивність. Явище взаємодії індукції.
- Поняття про змінний струм. Параметри струму. Графічне зображення струмів. Омичний опір, індуктивність та електрична ємність у колах однофазного змінного струму; хвильові та векторні діаграми струму і напруги. Індуктивний та ємнісний опори змінного струму. Закон Ома для даного елемента. Активна та реактивна потужності. Нерозгалужене коло змінного струму з омичним та індуктивним опорами. Векторна діаграма, трикутник напруг та потужностей, повна потужність, коефіцієнт потужності. Нерозгалужене коло змінного струму з омичним, індуктивним та ємнісним опорами. Резонанс напруг. Паралельне з'єднання котушки та конденсатора. Трикутник струмів. Резонанс струмів.
- Порівняння однофазної і трифазної систем змінних струмів. Трифазна система ЕРС, напруг і струмів. З'єднання "зіркою" у трифазних колах. Співвідношення між фазними і лінійними струмами та напругами. Векторні діаграми. Роль нульового проводу. З'єднання трикутником у трифазних колах. Співвідношення між фазними і лінійними струмами та напругами. Векторні діаграми. Потужності у трифазних колах.
- Значення вимірювань у техніці. Класифікація електровимірювальних приладів. Похибки вимірювань та клас точності. Умовні позначення на шкалах приладів.
- Електровимірювальні прилади магнітоелектричної, електромагнітної, електродинамічної, індукційної систем. Вимірювання струму та напруги. Розширення меж вимірювання амперметрів та вольтметрів (шунти та додаткові опори). Вимірювання опорів методами амперметра і вольтметра, омметром, мегаомметром, вимірювальним мостом. Вимірювання потужності та електричної енергії. Схеми вмикання в електричне коло ватметрів і лічильників електричної енергії.

Аналіз наведених понять показує, що багато з них було розкрито в курсі фізики: індукція, електричне коло, ЕРС, частота, амплітуда, період, провідник, діелектрик, опір, напруга, сила струму, питома електропровідність, перетин провідника, трансформатор, коефіцієнт трансформації, взаємодія, джерело світла, робота і потужність електричного струму.

Ключовою ланкою в розкритті даної теми, вочевидь, буде трифазна система змінного струму, яка об'єднує в собі три однофазні кола, функціонування яких базується виключно на фізичних законах. Так принцип дії простого генератора наочно можна продемонструвати на прикладі рамки, що обертається в магнітному полі, проте в курсі фізики це поняття складалося у декілька етапів.

1. В електростатиці вводяться такі поняття: позитивні і негативні електричні заряди, електричне і електромагнітне поле, провідники і діелектрики, потенціал і різниця потенціалів електростатичного поля, електроємність.
2. Основою електродинаміки є поняття: постійний електричний струм, ЕРС, напруга (падіння напруги), електричний опір, електричне коло, робота і потужність струму, магнітне поле, магнітний потік, електромагнітна індукція, ЕРС індукції, вихрові струми, самоіндукція, взаємна індукція.
3. У розділі "Коливання і хвилі" формуються поняття: гармонійні коливання, електромагнітні коливання, змінний струм, активний, індуктивний і ємнісний опір, потужність змінного струму, коефіцієнт потужності. Цими поняттями власне і завершується формування уявлення про принцип дії простого генератора змінного струму і його електричного кола.
4. Прикладна частина фізики конкретизує введені поняття і втілює їх в конструкції конкретних електричних машин. Елементи цих машин набувають нових понять, які надалі використовуються у фаховій діяльності: генератор змінного струму, трифазний генератор; фаза, ротор, обмотка, лінійний і нульовий дроти, «зірка», «трикутник», елементи автоматики, основи електроприводу і так далі.

Як показує аналіз навчальних планів і програми курсу фізики для навчальних закладів I-II рівня акредитації, часу відведеного на вивчення дисципліни буває недостатньо для реалізації четвертого етапу в повному об'ємі, тому буде ефективніше в рамках кожного етапу через міжпредметні зв'язки раніше давати деякі поняття курсу електротехніки.

Так при вивченні провідників і діелектриків, індукції і самоіндукції в курсі фізики необхідно звертатися до конкретних елементів машин і устаткування, що використовуються для забезпечення електропостачання транспортних засобів. Їх будова, принцип дії, технічні характеристики, монтаж, експлуатація і технічне обслуговування, безпека праці при експлуатації є безпосередньо об'єктом вивчення в курсі "Електротехніка та електроніка".

На прикладі теми «Електротехніка» можна також виділити декілька етапів формування понять:

- 1) магнетизм, електромагнітна індукція, постійний і змінний електричний струм, провідники і діелектрики, електричне коло, джерела і споживачі електричної енергії;
- 2) принцип дії простого генератора і електродвигуна, трансформація, електричний нагрівач, робота і потужність електричного струму, електричний опір;
- 3) пристрій сучасного генератора, трифазного трансформатора, електричні дроти тощо.

Аналіз етапів формування вказаних понять показує, що успішне виконання поставленого завдання можливе лише при знанні основних законів фізики і втілення їх в конкретні елементи устаткування.

Отже, проблема раціонального розподілу дидактичних функцій двох дисциплін дозволить швидко і якісно студентам засвоїти навчальний матеріал при вивченні фахово спрямованого курсу "Електротехніка та електроніка".

На підставі вищевикладеного стає очевидним, що реалізація міжпредметних зв'язків вказаних дисциплін може здійснюватися через:

- 1) коригування навчальних програм;
- 2) розробленні завдань, що враховують інтереси двох дисциплін;
- 3) видання навчальних посібників, що забезпечують плавний перехід від курсу фізики до курсу "Електротехніка та електроніка";
- 4) поєднання підсумкового і вхідного контролю з обох дисциплін.

**Висновки.** Поставивши питання про підвищення фундаментальної підготовки майбутніх фахівців транспортної галузі, потрібно переорієнтувати процес навчання студентів з наочно-змістовного методу викладення матеріалу на метод організації їх пізнавальної діяльності, яка безпосередньо пов'язана з реалізацією міжпредметних зв'язків, що сприяє не лише підвищенню рівня знань студентів, але і умінь використовувати їх в різних видах майбутньої фахової діяльності.

Розроблення єдиного міжпредметного навчально-методичного комплексу, який інтегрує курси фізики та електротехніки і електроніки, що представляє зміст навчального матеріалу у вигляді модулів, відображають структуру наукового знання цих курсів.

Кожен модуль містить: комплекс знань, навичок, умінь, змістову опору, що охоплює основні теоретичні і практичні знання; освітні і фахові завдання; структурно-логічну схему модуля; структуру і зміст міжпредметних зв'язків; карту контролю засвоєння модуля.

Такий спосіб організації занять з курсу "Електротехніка та електроніка" перевірений на практиці. Він привів до значного підвищення ефективності лекційних, практичних та лабораторних занять. При захисті робіт відповіді студентів почали носити глибший і змістовніший характер, і несправності, що виникають при роботі електричних машин, стали виявлятися впевненіше і з відповідними науковими обґрунтуваннями.

#### Список використаних джерел:

1. Богданов І.Т. Фізичні основи електротехніки: Навчальний посібник + CD. – К.: Четверта хвиля, 2007. – 268 с.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Жданов В.Г. Методика реалізації міжпредметних зв'язків технічних дисциплін з фізикою при навчанні студентів в сільськогосподарському коледжі : Дис... канд. пед. наук. – Челябинськ, 2005. – 192 с. – РГБ ОД, 61:05-13/2160.
4. Шут М.В., Сергієнко В.П. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих начальних закладах: Навч. посіб. – К.: Шкільний світ, 2004. – 128 с.

Intersubject copulas which are the reflection of interscientific connections in maintenance and methods of studies are instrumental in more complete cognition the students of unity of the world, instrumental in the deep understanding of natural laws, to forming of world view, development of dialectical integration thought to forming of abilities to summarize knowledge from different disciplines. Intersubject copulas are examined as didactics basis of development modern naturally scientific thought of future specialist of a transport industry.

**Key words:** intersubject copulas, physics, electrical engineering, electronics, college.

Отримано: 14.07.2010