

УДК 378.147:[53+621.3]

Шишкін Г. О.
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

ІНТЕГРАЦІЯ ФІЗИКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Стаття присвячена загальним проблемам впровадження інтегративного навчання в учбовий процес вищих педагогічних навчальних закладів. Розглядаються методичні принципи та підходи до інтеграції фізики та електротехніки в системі підготовки майбутніх учителів технологій з метою підвищення якості навчання фізики та фахової підготовки спеціалістів.

Ключові слова: інтеграція, міжпредметні зв'язки, технологія, якість навчання.

Інтенсивний розвиток техніки потребує постійного вдосконалення технологій, які, в свою чергу, вимагають від системи освіти постійного вдосконалення системи фахової підготовки відповідних спеціалістів. В умовах, коли стрімко змінюються технології виробництва, суспільству потрібні фахівці з глибокими, фундаментальними знаннями. Вдосконалення системи підготовки фахівців в галузі технологій необхідно починати з педагогічних навчальних закладів. В умовах сьогодення, підвищення ефективності професійної підготовки педагогічних кадрів спонукає до удосконалення системи організації навчально-виховного процесу в педагогічному навчальному закладі.

Останнім часом, як відзначають багато фахівців, спостерігається суттєве зниження якості підготовки випускників педагогічних університетів з фізико-математичної і технологічної освіти. Причину такого стану ми бачимо в недостатньому рівні практичної спрямованості навчання фізики та низьким рівнем інтеграції фізики з дисциплінами технологічного циклу.

З кожним роком електроенергетика, все більше входить у наше життя, перетворюється в глобальну систему. Питання ефективного використання енергетичних ресурсів повинні знайти своє відбиття в навчальних планах підготовки вчителів технологій.

Проблеми енергозабезпечення необхідно розглядати комплексно, не тільки з технічної точки зору, але й в аспекті впливу виробництва енергії й видобутку палива на екологію навколишнього середовища. Відповідно у робочих програмах курсу фізики педагогічних університетів повинні відобразитись питання електротехніки й екологічні проблеми виробництва електроенергії.

Вирішити всі вищезазначені проблеми не можливо без якісної підготовки фахівців. Як показали наші дослідження, низький рівень зацікавленості молоддю фізикою пов'язаний з тим, що учні й студенти не бачать практичного застосування знань з фізики в тому числі в електротехніці. Вирішення цієї проблеми ми бачимо в практичній спрямованості навчання фізики на основі інтеграції навчальних дисциплін.

Проблеми інтеграції й міждисциплінарних зв'язків займають одне з важливих місць у системі професійної педагогічної освіти. Інтеграція фізики й дисциплін технічного й технологічного циклів набувають особливого значення в педагогічних навчальних закладах, які займаються підготовкою вчителів технологій. Якщо в технічних вузах студенти вивчають дисципліни пов'язані з електричними машинами, електроенергетикою, електричними вимірами й т.д. в якості самостійної навчальної

дисциплін, то в педагогічних університетах вони, як правило, представлені у вигляді інтегрованого курсу електротехніки.

Міжпредметні зв'язки в процесі підготовки фахівців у вищій школі стали предметом досліджень таких авторів, як С. Н. Бабіна, А. В. Усова, В. Н. Максимова, Н. И. Резник, Д. Х. Рубінштейн та ін.

Проблемами міжпредметних зв'язків фізики та електротехніки займалися І. Т. Богданов, Г. Ю. Граковський, А. В. Касперський, О. О. Пінський, О. О. Чінчой та ін.

Досліджуючи сутність міжпредметних зв'язків А.В. Усова виділила основні дидактичні функції, до яких вона відносить: координацію дисциплін у навчальних планах, системоутворення, забезпечення наступності в навчанні, формування діалектичного методу мислення у тих що навчаються [4].

Метою статті є висвітлення основних проблем практично спрямованого навчання фізики на технологічних спеціальностях педагогічних університетів та основні напрямки реалізації інтегративного підходу до навчання фізики та електротехніки.

Фізика, як фундаментальна наука, відбиває об'єктивні взаємозв'язки науки й виробництва. У свою чергу, якість підготовки майбутніх учителів технологій й ефективність освітнього процесу залежить від реалізації міжпредметних зв'язків.

Нами було проведено дослідження якості інтегративних знань з фізики та електротехніки майбутніх учителів технологій, та визначені міжпредметні зв'язки, що забезпечують дидактичні умови підвищення якості знань студентів.

Якість засвоєння основних понять фізики й електротехніки перевірялися з використанням методу поелементного аналізу, запропонованого А. В. Усовою [3]. Сутність методу полягає у визначенні вміння студентів виділяти істотні ознаки понять.

Метод поелементного аналізу ми використали для оцінки рівня інтегрованих знань і практичних умінь студентів у процесі виконання комплексних навчальних завдань. Рівень засвоєння теоретичних знань ми визначали через: дізнавання ознак об'єктів; застосування теоретичних знань з фізики для вирішення технічних проблем в електротехніці; аналіз і синтез знань фізики й електротехніки.

Для дослідження рівня сформованості знань з фізики нами було проведено анкетування студентів перших – третіх курсів інституту фізико-математичної та технологічної освіти Бердянського державного педагогічного університету. Студентам запропонували відповісти на запитання анкети щодо труднощів, які виникають у них при вивченні фізики.

Аналіз відповідей показав, що 30% студентів взагалі не можуть визначити, який закон (формулу) необхідно використати для пояснення фізичного явища. При розв'язанні задач з використанням двох і більше формул та складання рівнянь мають труднощі 26% студентів. Слід відмітити слабкі навички роботи з графічним матеріалом при виконанні лабораторних робіт, розв'язанні фізичних задач. Труднощі роботи з графічним матеріалом виникають у 25% опитаних.

Достатній рівень сформованості основних міждисциплінарних понять показали 52% опитаних. Закони фізики, які використовуються в електротехніці засвоїли 34% студентів. Певні труднощі виникають у студентів при розв'язанні задач практичного змісту з використанням двох і більше формул. Вміють розв'язувати такі задачі тільки 26% опитаних студентів.

Нами також було проведено тестування студентів четвертих курсів, майбутніх учителів технологій, з метою дослідження стану проблеми інтеграції фізики та електротехніки. Було виявлено рівень сформованості міждисциплінарних знань з фізики з урахуванням профілю майбутньої професії.

Завдання тесту дозволили визначити рівень знань з фізики, а також рівень

сформованості навичок переносу знань з фізики в практичну площину, тобто вміння застосовувати набуті знання в майбутній професійній діяльності. Завдання складались за чотирма рівнями підготовки студентів до практичного застосування знань.

Завданнями першого рівня ми визначили кількість студентів, які здатні охарактеризувати основні міждисциплінарні поняття, які використовуються в роботі електротехнічних пристроїв. Аналіз відповідей показав, що 47% студентів володіють мінімальним об'ємом знань та вмінь застосування фізики в професійній діяльності.

Завданнями другого рівня ми виявляли вміння студентів визначати основні закони, які покладені в основу роботи електротехнічного об'єкту. З цими завданнями впорались 32% студентів.

З завданнями третього рівня впорались 19% студентів. Завдання цього рівня вимагали від студентів не тільки знань фізичних законів, але й вміння побачити, які закони фізики, фізичні явища або процеси використовуються в конкретному технічному об'єкті.

Найбільш складним виявились завдання четвертого рівня, які вимагали від студентів застосовувати знання з фізики для розв'язання проблем в електротехніці. Студентам необхідно було представити модель технічного об'єкту з використанням двох і більш законів фізики. З завданням успішно впорались тільки 8% студентів. Результати анкетування та тестування представлені на діаграмі (рис. 1).

Аналіз результатів нашого дослідження вказує на недостатній рівень інтегрованих знань студентів – майбутніх вчителів технологій. У зв'язку з цим, необхідна подальша розробка системи формування інтегрованих знань.

Найбільш ефективний метод оцінки якості інтегративних знань це оцінка цінності пристрою (технічного об'єкту) з позиції практичної реалізації якої-небудь технічної ідеї, фізичного закону, уміння оцінити очікуваний ефект.

Міжпредметні зв'язки реалізуються через єдність інтерпретації загальних понять, законів і теорії, формування наукових знань. Глибокі змістовні зв'язки фізики й електротехніки є основою підвищення якості знань і професійної підготовки майбутніх учителів технологій.

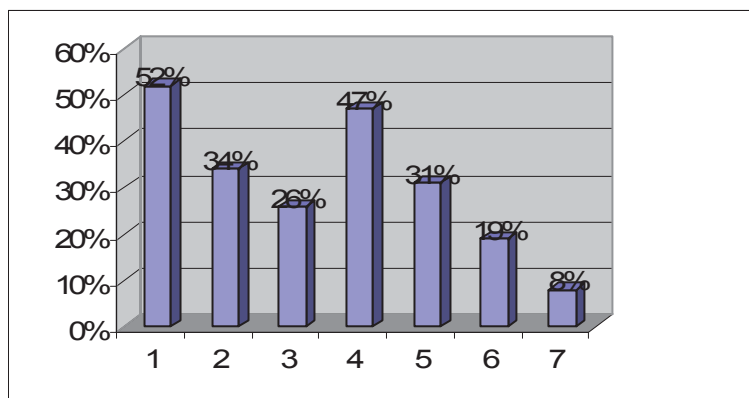


Рис. 1. Результати аналізу якості засвоєння міждисциплінарних знань:

1 – рівень сформованості основних понять фізики; 2 – рівень засвоєння основних законів; 3 – вміння розв'язувати фізичні задачі практичного змісту; 4 – вміння охарактеризувати основні поняття, які використовуються в роботі технічного об'єкту; 5 – вміння бачити основний закон покладений в основу роботи електротехнічного об'єкту; 6 – вміння бачити закони і фізичні явища, які використовуються в роботі технічного об'єкту; 7 – вміння застосовувати знання з фізики для розв'язання технічних проблем в електротехніці

Технічні аспекти застосування знань з фізики при вивченні електротехніки визначають ті умови, які забезпечують інтеграцію знань. Закони, поняття, ідеї, експериментальні факти, отримані в курсі фізики, використовуються для пояснення фізичних основ роботи приладів, технічних пристроїв, технологічних установок.

Фізика, як основа технічних дисциплін, має загальні з електротехнікою підходи до вивчення теоретичного матеріалу, методи експериментальних досліджень, постановкою демонстраційного експерименту, підходи й методи рішення технічних проблем, організації пізнавальної діяльності студентів. Електротехніку ми розглядаємо як одну з технічних дисциплін, яка для фізики має прикладний характер. Основні вміння й навички, набуті при вивченні фізики студенти з успіхом можуть використати при вивченні електротехніки.

Змістовні зв'язки фізики й електротехніки найбільш ефективно можна реалізувати в процесі підготовки вчителів технологій. Інтеграція цих дисциплін створює сприятливі умови для реалізації практичної спрямованості підготовки майбутніх учителів і вирішення проблеми підвищення якості навчання.

Фізико-математичні науки відіграють важливу роль не тільки у формуванні світогляду тих, кого навчають, але й закладають основу для вивчення більшості технічних наук, які використовуються в різних галузях практичної діяльності людини.

Зміст і структура наукових знань з електротехніки й дисциплін електротехнічного циклу, засновані на законах, фактах і поняттях фізичної науки. Отже, на нашу думку, без міжпредметних зв'язків з фізикою в електротехніці неможливо сформувати глибокі наукові знання студентів, здійснити якісну предметну підготовку фахівців. Міждисциплінарна інтеграція виступає основною дидактичною умовою якісної підготовки фахівців.

Фізико-математичні й технічні науки, технології являють собою єдине взаємозалежне ціле, вивчають одні об'єкти з різних боків. При всьому своєму різноманітті методів і підходів до дослідження об'єктів вони становлять єдину систему знань і можуть розвиватися в єдності й взаємозумовленості.

Дослідження процесу інтеграції у вищих педагогічних навчальних закладах [1] показало, що загальнотехнічні дисципліни є освітньою моделлю інтеграції науки, техніки й технології. Тільки в умовах педагогічної інтеграції можлива побудова пізнавального процесу, що орієнтований на цілісне засвоєння змісту освіти й формування більш якісних професійних знань.

В умовах міжпредметної інтеграції до змісту, форм і методів організації навчального процесу ставляться більш жорсткі вимоги. Вони повинні становити цілісну логічну систему, орієнтовану на формування всебічно розвиненої особистості. Кінцевий результат підготовки фахівця, в умовах інтеграції навчального процесу, визначається глибиною міжпредметної інтеграції, змістом інтегративних програм підготовки фахівців. Правильно обрані компоненти навчального процесу, що враховують індивідуальні особливості особистості студента, є запорукою успішного досягнення кінцевого результату.

Електротехнічні знання широко застосовуються в багатьох технологічних процесах. З огляду на той факт, що фізика є фундаментальною базою електротехніки, то взаємозв'язок викладання цих дисциплін набуває особливого значення в педагогічних університетах. Реалізація міжпредметних зв'язків у навчанні фізики й електротехніки створює сприятливі умови творчого застосування загальних принципів дидактики в навчанні.

Практика викладання і наші дослідження показують, що в більшості випадків знання з окремих дисциплін виявляються розрізненими. Формування узагальнених

знань відбувається після закінчення університету в процесі практичної діяльності фахівця. Але даний процес відбувається стихійно, залежить від індивідуальних особливостей особистості, умінь самостійно працювати й визначається системою самоорганізації й саморозвитку особистості.

В умовах інтенсивного розвитку техніки й технологій такий підхід до підготовки фахівців перестав задовольняти потреби суспільства. Крім того, необхідно враховувати й той факт, що процес трансформації теоретичних формальних знання у практичний досвід й усвідомлені знань відбувається досить повільно.

Від сучасної системи професійної освіти потрібна підготовка висококваліфікованого фахівця з розвиненим науково-технічним мисленням, здатного вирішувати складні виробничі завдання. Для творчого виконання професійних завдань учителів технологій необхідно глибоко розуміти взаємозв'язок фізики з технікою, технологіями й виробництвом.

Розвиток суспільства, техніки й технологій призводить до значного росту споживання енергії, у тому числі й електричної. Говорячи про міжпредметну інтеграцію, при підготовці фахівців ми не можемо обійти таке важливе питання, як технологію виробництва й транспортування електроенергії. Принципи науковості й зв'язку теорії з практикою найбільш яскраво може бути реалізований у міжпредметних зв'язках фізики й електротехніки при вивченні теми "Виробництво, передача й використання електроенергії". Її варто дати більш розширено в курсі фізики для технологічних спеціальностей педагогічних університетів.

Фізика виступає в ролі об'єднуючої теоретичної ланки при формуванні основних понять електротехніки й технологій. Такі поняття електродинаміки як "електричне поле", "електричний заряд" сприяють формуванню основних понять сучасної електротехнології. Теоретична, експериментальна й розрахункова підготовка з фізики закладає основи для успішного вивчення дисциплін технологічного циклу.

Ефективність використання міжпредметних зв'язків при вивченні фізики багато в чому визначається методами, що застосовуються при підготовці фахівців даного профілю. Для досягнення найбільшого успіху в навчанні майбутніх учителів технологій міжпредметні зв'язки необхідно реалізовувати на всіх видах навчальних занять.

На лекційних заняттях розкриваються зв'язки фізичних явищ із явищами й процесами, що протікають в електричних колах, електричних машинах і вузлах, які використовуються на виробництві й технологічних процесах. Студентів знайомлять із застосуванням законів фізики для практичних потреб суспільства. Фізика слугує теоретичною базою при розробці нового обладнання, технологічних процесів.

При виконанні лабораторних робіт у студентів формуються вимірювальні й експериментальні навички, які необхідні для виконання лабораторних робіт з електротехніки, знайомлять із принципом дії основних електровимірювальних приладів.

Курс електротехніки, у системі підготовки вчителів технологій, передбачає вивчення електротехнології. Теоретичною основою електротехнології є електродинаміка. Основні поняття електротехніки, такі як електромагнітне поле, заряд формуються на умовах інтеграції з фізикою. У сучасному виробництві все більшого значення набувають електронно-іонні технології, застосування сильних електромагнітних полів, обробка поверхонь потоками часток. Всі ці питання повинні знайти своє відображення в курсі фізики для студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів.

Найбільш яскраво інтегровані знання студентів проявляються в процесі конструкторської діяльності. Ефективним засобом підвищення якості знань майбутніх учителів технологій, на умовах інтеграції дисциплін що вивчаються, служить залучення студентів до активної творчої конструкторської діяльності з використанням проектних

технологій у навчальному процесі. Здатність студентів до самостійної конструкторської діяльності визначається як змістом і методикою організації проектної діяльності, так і рівнем інтеграції фізики й дисциплін технічного й технологічного циклів. Міжпредметні зв'язки фізики й електротехніки є дидактичною умовою підвищення якості знань студентів. Інтеграція навчальних дисциплін сприяє оптимізації навчального процесу засвоєння знань, формуванню пізнавальних і творчих умінь, наукового світогляду студентів.

Упровадження в навчальний процес підготовки вчителів проектних технологій при вивченні фізики забезпечує не тільки глибокі знання курсу, але й сприяє практичній спрямованості навчання, формуванню вмінь і навичок необхідних учителеві при організації творчої роботи з учнями.

Висновки. Зміст наукових знань, фундаментальних ідей, методів дослідження є загальними як для фізичної науки, так і для електротехніки. Ефективність підготовки вчителів технологій можна істотно підвищити при реалізації міжпредметних зв'язків фізики й електротехніки. Системоутворююча функція міжпредметних зв'язків веде до формування фізико-технічних знань на більше високому теоретичному рівні, стимулює розвиток діалектичного мислення. Міжпредметні зв'язки фізики й електротехніки є однією з основних дидактичних умов підвищення рівня знань студентів, розвитку їхніх творчих здібностей, реалізації принципу практичної спрямованості навчання.

Необхідно виділити ряд проблем, які вимагають подальшого рішення. До них ми відносимо застосування інформаційних технологій у лабораторному й демонстраційному експерименті, розробку змісту відповідного курсу фізики.

Використана література:

1. *Бабина С. Н.* Подготовка будущих учителей физики и технологии к интеграции технологического и физического образования учащихся : монография / С. Н. Бабина. – М. : Педагогика, 2003. – 176 с.
2. *Богданов І. Т.* Міжпредметні інтеграційні зв'язки загальної фізики та електрорадіотехнічних дисциплін / І. Т. Богданов, А. В. Касперський // Вісник ЧДПУ імені Т. Г. Шевченка : збірник. – Чернігів : ЧДПУ, 2007. – № 46. – С. 8-13. – (Серія “Педагогічні науки”, у 2 т., т. 2).
3. *Усова А. В.* Критерий качества знаний учащихся, пути его повышения / А. В. Усова. – Челябинск : ГОУ ВПО “ЧГПУ”, 2004. – 53 с.
4. *Усова А. В.* Теория и методика обучения физике. Общие вопросы : Курс лекций / А. В. Усова. – Санкт-Петербург : Изд-во “Медуза”, 2002. – 157 с.

Аннотация

Статья посвящена общим проблемам применения интегративного обучения в учебный процесс высших педагогических учебных заведений. Рассматриваются методические принципы и подходы к интеграции физики и электротехники в системе подготовки будущих учителей технологий с целью повышения качества обучения физики и профессиональной подготовки специалистов.

Ключевые слова: *интеграция, межпредметные связи, технология, качество обучения.*

Annotation

This article is devoted to the general problem of applying integrative training into the educational system of the higher pedagogical educational institutions. The integration of physics and an electrical technology into methodical principles is campaigned for the purpose of improved training for future technologies teachers.

Keywords: *integration, intersubject communications, technology, quality of training.*