

М. В. Беркешук

Каменець-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка

МОДИФИКАЦІЯ СТРУКТУРИ НАНОПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

В работе проведен анализ влияния лазерного облучения на пористую структуру углеродных материалов, которые используются в качестве электродов электрохимических конденсаторов или других источников и накопителей электрической энергии. Рассмотрены различные теоретические модели взаимодействия лазерного излучения со структурой твердого тела, приводящие к перераспределению и образования пор в нем. В частности, проанализированы теоретические основы тепловой модели и модели концентрационно-деформационно-тепловых нестабильностей, определены основные механизмы изменения структуры. В работе получены основные количественные соотношения для условий образования и перераспределения пор в твердом теле, указаны необходимые коэффициенты и проведена корреляция между полученными результатами и экспериментальными данными. Анализ моделей проведен как для общего случая, так и для конкретного исследуемого материала.

Ключевые слова: лазерное облучение, пора, нанопористый углеродный материал.

M. V. Berkeschuk

Ukraine, Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko
National University

MODIFICATION OF NANOPOROUS CARBON MATERIALS BY LASER RADIATION

The paper analyzed the effect of laser irradiation on porous carbon materials used as electrodes for electrochemical capacitors or other sources and storage of electrical energy. Different theoretical models of the interaction of laser radiation with the structure of solids, leading to redistribution and the formation of pores in it are shown. In particular, analyzes the theoretical basis of the thermal model and model of concentration-deformation-thermal instabilities, basic mechanisms of changes in the structure are identified. In this paper, the main quantitative relation for the conditions of formation and redistribution of pore are received, listed necessary coefficients and carried out a correlation between the obtained results and the experimental data. The analysis of models are carried out for the general case and for particular material.

Key words: laser irradiation, pore, nanoporous carbon material.

Отримано: 29.09.2014

УДК 373.371

Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
e-mail: blagodarenkolyu@ukr.net, kzf@ukr.net

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ЇХ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Стаття присвячена описанню теоретико-методичних підходів до конструювання змісту навчальної програми з дисципліни «Загальна фізика» для студентів педагогічних університетів. Основний акцент зроблений на тому, що головною метою викладання дисципліни «Загальна фізика» є забезпечення предметної компетентності студента на основі засвоєння ним теорій, законів і моделей сучасної фізики та оволодіння природничо-науковими методами пізнання. Визначено такі системоутворюючі елементи дисципліни «Загальна фізика», як загальнонаукові, природничо-наукові, фундаментальні фізичні знання та знання профільної спрямованості. Показано, що в структурі нормативних навчальних дисциплін фізика є основним компонентом природничо-наукової освіти студентів педагогічних вищих навчальних закладів.

Ключові слова: навчальна програма нормативної дисципліни «Загальна фізика», напрям підготовки «Фізика*», системоутворюючі елементи дисципліни «Загальна фізика».

Вища освіта протягом останніх років зазнала суттєвих змін як у напрямі законодавчого і нормативного регулювання, так і у створенні й впровадженні в освітню практику нових методичних систем і педагогічних технологій. Проте сутнісний аналіз здобутків вищої освіти, яка є головною ланкою системи неперервної освіти, дозволяє виокремити серед них такі основні, як формування методологічних засад її розвитку, розв'язання проблем фундаменталізації, становлення нової педагогічної ідеології. Протягом останніх років були закладені законодавчі основи освітньої галузі, які дозволяють реалізувати можливості всебічної освіти і виховання громадян України і перешкоджають відставанню нашої країни від світових глобалізаційних процесів. В Україні сформована і втілюється в життя така політика в галузі освіти і науки, яка спрямована на досягнення сучасного світового рівня, відродження самобутнього національного характеру, примноження інтелектуального потенціалу.

Саме тому вдосконалення змісту вищої освіти є традиційно актуальною і багатопланою проблемою. Її вирішення об'єктивно не може бути завершеним на довготривалий період, оскільки змінюються вимоги до якості освіти, виникають нові ідеї, осмислюються результати апробації змісту у педагогічній практиці вищих навчальних закладів. З урахуванням цього, у процесі розроблення нової навчальної програми з фізики для педагогічних університетів нами оновлено результативну складову змісту навчання, посилено інтеграцію на рівні змістових ліній, збагачено діяльнісно-практичну спрямованість тощо. Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Загальна фізика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напрямку 6.040203 Фізика*.

Метою статті є висвітлення теоретико-методичних підходів до конструювання змісту навчальної програми нормативної дисципліни «Загальна фізика» для студентів напрямку підготовки «Фізика*» з урахуванням її спрямованості на забезпечення предметної компетентності студента на основі усвідомлення ним ролі фізики як базису сучасного природознавства, опанування наукових фактів, фундаментальних теорій, законів і принципів.

Предметом вивчення дисципліни «Загальна фізика» є загальні закономірності явищ природи, а також будова і властивості матерії. Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки й методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки й виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення дисципліни «Загальна фізика». Завдяки цьому в структурі освітньої галузі він відіграє роль базового компонента природничо-наукової освіти студентів педагогічних вищих навчальних закладів.

У змісті програми враховано міждисциплінарні зв'язки, оскільки фізика має спільні об'єкти і методи дослідження з такими науками, як «Фізична хімія», «Хімічна фізика», «Біофізика», «Геофізика», «Філософія», «Астрономія», «Астрофізика», «Екологія», «Теоретична фізика», «Класична механіка і основи механіки суцільних середовищ», «Електродинаміка», «Термодинаміка і статистична фізика», «Математичні методи фізики», «Основи сучасної електроніки», «Методика навчання фізики». Основою сучасної фізики є математика, тому у процесі вивчення дисципліни «Загальна фізика» використовуються такі математичні дисципліни, як «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Основи векторного і тензорного аналізу», «Диференціальні та інтегральні рівняння», «Теорія ймовірностей і математичні статистика».

Програма навчальної дисципліни «Загальна фізика» складається з таких змістових модулів, як «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Електрика і магнетизм», «Оптика», «Атомна і ядерна фізика».

Метою викладання дисципліни «Загальна фізика» є забезпечення предметної компетентності студента на основі засвоєння ним теорій, законів і моделей сучасної фізики, оволодіння природничо-науковими методами пізнання і основними процедурами фізичного дослідження, формування матеріалістичних переконань та уявлень про головні аспекти сучасної фізичної і наукової картини світу, про будову і еволюцію Всесвіту, про історію розвитку і становлення фізичної науки. Значення навчальної дисципліни «Загальна фізика» визначається роллю фізичної науки у житті сучасного суспільства, у створенні й удосконаленні важливих технічних об'єктів, у практичній діяльності людини, у розв'язанні проблем енергетики, збереження енергетичних ресурсів, у перешкоджанні екологічних колапсів, у розвитку культури людини та формуванні соціально значущих орієнтацій, що забезпечують її гармонізацію з оточуючим світом.

Відповідно до цього зміст дисципліни «Загальна фізика» спрямовано на усвідомлення студентами ролі фізики як основи сучасного природознавства, на опанування ними наукових фактів і фундаментальних теорій, законів і принципів, що дає можливість:

- пояснити перебіг фізичних явищ і процесів та з'ясувати їх закономірності;
- оволодіти основними методами природничо-наукового пізнання;
- охарактеризувати сучасні фізичну і наукову картини світу;
- усвідомити наукові засади сучасного виробництва, техніки й технологій;
- використати набуті знання в практичній діяльності.

Навчальна програма дисципліни «Загальна фізика» реалізує такі *цілі*:

- формування у студентів міцних знань з фізики на основі узагальнення основ фундаментальних фізичних теорій;
- забезпечення розуміння студентами змісту фізичних теорій, законів, моделей, визначення ними меж їх застосування;
- розширення уявлень студентів про Всесвіт як фізичний об'єкт та його еволюцію, про найважливіші аспекти сучасної фізичної картини світу, що являє собою складову єдиної наукової картини світу, про фундаментальну єдність природничих наук та шляхи розвитку природознавства;
- розвиток логічного мислення студентів, умінь щодо здійснення;
- узагальнень, використання методів аналізу та синтезу для розв'язання навчальних і наукових проблем;
- формування у студентів умінь щодо застосування одержаних знань для пояснення наукових фактів, природних явищ і процесів, фізичних властивостей об'єктів, розв'язання проблемних і евристичних фізичних завдань;
- ознайомлення студентів із будовою, принципами дії та галузями використання фізичних приладів, установок;
- оволодіння студентами методами постановки та здійснення експерименту, вимірювань, обчислення і пояснення помилок, які виникають в процесі вимірювання фізичних величин; набуття експериментаторських умінь і дослідницьких навиків; формування здатності до аналізу результатів експерименту і формулювання висновків щодо досягнення цілей експерименту, осмислення причин допущених помилок;
- сформованість у студентів навиків роботи з інформаційно-комунікаційними ресурсами та їх використання у процесі навчальної і науково-дослідницької діяльності;
- усвідомлення студентами екологічних проблем людства, пов'язаних із досягненнями сучасної фізики, та можливостей їх усунення або попередження;
- оволодіння науковою термінологією, здатністю до аргументованого і переконливого викладання наукової, навчальної інформації, результатів наукового дослідження;
- обізнаність студентів у галузі світової історії розвитку фізики та історії фізичних досліджень в Україні, із внеском

українських вчених у певну галузь фізичної науки, сформованість ціннісного відношення до наукової спадщини.

Урахування пізнавальних інтересів студентів, рівня їх підготовленості, розвиток творчих здібностей, здатності до евристичної діяльності здійснюються завдяки особистісно-орієнтованому підходу у навчанні, запровадженню спекурсів, проведенню індивідуальних занять і консультацій за рахунок варіативної складової навчального плану. Вивчення дисципліни «Загальна фізика» ґрунтується на знаннях, які студенти отримали на попередніх етапах навчання, зокрема у загальноосвітніх навчальних закладах, а також на повсякденному досвіді пізнання навколишнього світу.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Загальна фізика» є забезпечення:

- сформованості у студентів базових фізичних знань про явища природи, про загальні закономірності їх перебігу;
- усвідомлення студентами суті наукових фактів, основних понять і законів фізики, аспектів розвитку фундаментальних ідей і принципів;
- володіння студентами методологією природничо-наукового пізнання, науковим стилем мислення, застосування його для пояснення різних фізичних явищ і процесів;
- усвідомлення студентами суті фізичної та природничо-наукової картини світу;
- сформованості у студентів загальних методів та алгоритмів розв'язування фізичних задач, сформованості евристичних прийомів пошуку розв'язання проблем адекватними засобами фізики;
- сформованості у студентів експериментаторських умінь щодо здійснення природничо-наукових досліджень методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, оброблення, систематизація та інтерпретація одержаних результатів);
- сформованості у студентів наукового світогляду, володіння діалектико-матеріалістичним підходом до тлумачення явищ природи;
- осмислення студентами історичного шляху розвитку фізики, внеску відомих вітчизняних та зарубіжних учених в ту чи іншу галузь фізики і техніки;
- сформованості у студентів поглядів на екологічні знання як засіб реалізації гуманістичного потенціалу фізики;
- сформованості сучасних уявлень про нанотехнології та їх роль у розвитку науки і техніки;
- сформованості у студентів політехнічного світогляду;
- усвідомлення студентами ролі фізичного знання в суспільному розвитку, моральних аспектів використання наукового знання в життєдіяльності людини й природо-користуванні;
- обізнаності студентів у основних проблемах сучасної фізики та наукових підходах до їх розв'язання.

Навчальна програма дисципліни «Загальна фізика» поєднує систему знань і систему діяльності. При визначенні структури і змісту навчальної програми було враховано умови розвитку цілісного світогляду студентів, можливості самореалізації особистості кожного студента протягом всього навчання, співвідношення та взаємозв'язок фізичного і природничо-наукового навчального матеріалу.

Засвоєння студентами системи фізичних знань та здатність застосовувати їх у процесі пізнання і в практичній діяльності є одним із головних завдань вивчення курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах. Тому системоутворюючими елементами дисципліни «Загальна фізика» є такі:

- загальнонаукові знання: філософські категорії і закони, методологічні знання, фізична, природничо-наукова і загальна наукова картини світу, експериментальні методи дослідження явищ природи, технічні знання;
- природничо-наукові знання: принципи симетрії, закони збереження, фундаментальні проблеми фізики, еволюція природи, систематизація знань про природу;
- фундаментальні фізичні знання: види відомих фундаментальних взаємодій, фундаментальні фізичні поняття, явища, закони, теорії, досліді;

- знання профільної спрямованості, які забезпечують підготовку студентів до майбутньої професійної діяльності.

У процесі розроблення навчальної програми нормативної дисципліни «Загальна фізика» нами враховано закономірності, принципи, технології подання навчального матеріалу, дотримано вимогу єдності змістової та процесуальної складових змісту, створено умови для забезпечення цілісності теоретичних основ, навчальних і професійних дій. Особливої уваги було приділено актуалізації і збагаченню розвивального і виховного потенціалу дисципліни «Загальна фізика» на основі визначення системи творчих способів діяльності та системи цінностей, які мають бути засвоєні студентами.

Розроблена навчальна програма нормативної дисципліни «Загальна фізика» для студентів напряму підготовки «Фізика*» в повній мірі висвітлює масштабну роботу, яку було здійснено з формування змісту навчання фізики у педагогічних університетах. У новій програмі порівняно з попередньою програмою суттєво посилилася результативна складова змісту освіти, продовжилася інтеграція на рівні змістовних ліній, збагатилася діяльнісно-практична спрямованість тощо. Очевидно, що сьогодні одним з основних державних пріоритетів має стати природничо-математична освіта. Це вимагає розв'язання таких нагальних проблем, як оновлення змісту вищої фізичної освіти, підвищення її якості і пріоритетності, поліпшення природничо-математичної підготовки студентів, модернізацію змісту та форм підвищення кваліфікації педагогічних кадрів. Зрозуміло, що успішне впровадження навчальної програми нормативної дисципліни «Загальна фізика» для студентів напряму підготовки «Фізика*» та використання її як вагомого чинника у становленні предметної компетентності студентів педагогічних університетів вимагає, насамперед, підвищення якості навчальних та методичних посібників і підручників, удосконалення навчально-методичної літератури, налагодження видавництва методичної, науково-популярної, довідкової літератури, створення методичних комплексів із дисципліни «Загальна фізика». На нашу думку, найбільш успішну реалізацію нової навчальної програми з фізики забезпечать лише такі навчально-методичні комплекси, які будуть спрямовані на формування базових параметрів особистості відповідно до соціально обґрунтованої моделі випускника вищої школи. Це можливо при умові, що пріоритетним підходом до створення навчально-методичних комплексів стає їх формування на спільній теоретико-методичній основі. У цьому контексті особливої значущості набуває питання про визначення складу навчально-методичного комплексу, його змістовного наповнення, що відіграє чималу роль у системному запровадженні педагогічних методів і прийомів, спрямованих на реалізацію інноваційної моделі навчання фізики.

Список використаних джерел:

1. Шут М.І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія № 3 «Фізика і математика у вищій і середній школі»: зб. наук. праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – Випуск №2. – С. 20-22.
2. Шут М. Історія фізичних досліджень в Україні у навчанні фізики: навчально-методичний посібник / М. Шут, Л. Благодаренко, В. Андріанов. – К.: Шкільний світ, 2008. – Частина I. – 80 с.
3. Шут М. Історія фізичних досліджень в Україні у навчанні фізики: навчально-методичний посібник / М. Шут, Л. Благодаренко, В. Андріанов. – К.: Шкільний світ, 2008. – Частина II. – 47 с.

4. Загальна фізика. Програма навчальної дисципліни для студентів вищих педагогічних закладів освіти / автори-укладачі: М.І. Шут, І.Т. Горбачук, В.П. Сергієнко. – К., 2005. – 48 с.

Л. Ю. Благодаренко, Н. І. Шут

Национальный педагогический университет
имени М. П. Драгоманова

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ИХ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

Статья посвящена описанию теоретико-методических подходов к конструированию содержания учебной программы нормативной дисциплины «Общая физика» для студентов педагогических университетов. Основной акцент сделан на том, что главной целью преподавания дисциплины «Общая физика» является обеспечение предметной компетентности студента на основе усвоения им теорий, законов и моделей современной физики и овладения естественно-научными методами познания. Определены такие системообразующие элементы дисциплины «Общая физика», как общенаучные, естественно-научные, фундаментальные физические знания и знания профильной направленности. Обоснована необходимость модернизации подходов к учёту в содержании программы междисциплинарных связей физики с науками, с которыми она имеет общие объекты и методы исследования. Показано, что при разработке новой учебной программы по физике основное внимание было уделено фундаментальности характера физического знания как философии науки и методологии природоведения, теоретическим основам современной техники и производственных технологий, образовательному, мировоззренческому и воспитательному значению дисциплины «Общая физика». Определены возможности эффективного использования новой учебной программы нормативной дисциплины «Общая физика» для студентов педагогических университетов путём создания методических комплексов, которые будут нацелены на формирование базовых параметров личности соответственно социально обоснованной модели выпускника высшей школы. Также констатировано, что основную роль в создании учебно-методических комплексов играет разработка их содержательного наполнения, которое обеспечивает системное внедрение педагогических методов и приёмов, направленных на реализацию инновационной модели обучения физике в высшей школе.

Ключевые слова: учебная программа нормативной дисциплины «Общая физика», направление подготовки «Физика*», системообразующие элементы дисциплины «Общая физика».

L. Y. Blahodarenko, N. I. Shut

National Pedagogical Dragomanov University

EDUCATIONAL PROGRAM WITH PHYSICS FOR STUDENTS PEDAGOGICAL UNIVERSITY AS A FACTOR OF THEIR FORMATION SUBJECTS' COMPETENCIES

The article is sanctified to description of the theoretical and methodical going near constructing of maintenance of on-line tutorial from discipline «General physics» for the students of pedagogical universities. A basic accent is done on that the primary objective of teaching of discipline «General physics» is providing of subject competence of student on the basis of mastering to them of theories, laws and models of modern physics and capture of cognition natural-science methods. Certainly such system found elements of discipline «General physics», as scientific, natural-science, fundamental physical knowledge and knowledge of profile orientation. It is shown that in the structure of normative educational disciplines of physicist is the basic component of naturally-scientific education of students of pedagogical higher educational establishments.

Key words: On-line tutorial of normative discipline «General physics», direction of preparation of «Physicist*», system found elements of discipline «General physics».

Отримано: 27.06.2014