

выпускается бюллетень, в которых рассказывается о мероприятиях, прошедших за день, результатах тех или иных конкурсов. В конце недели подводятся общие итоги, проводится награждение победителей, отмечаются самые активные учащиеся, самый лучший класс и т.д.

Недели физики служат хорошим средством пропаганды научно-популярной литературы по физике, приобщая учащихся к самостоятельной работе с ней.

Физический КВН (конкурс весёлых и находчивых) очень оживляет внеклассную работу. КВНы пришли в школьную жизнь с экранов телевизоров и до сих пор являются популярной развлекательной передачей для молодёжи. Такие мероприятия, являясь развлекательными, одновременно имеют большую познавательную ценность. При подготовке и во время проведения КВНов, а также при обсуждении их итогов, можно решить целый комплекс общеобразовательных и воспитательных задач.

Как и другие формы внеклассной работы, физические газеты развивают у учащихся интерес к физике, способствуют выработке навыков работы с литературой, умения в сжатой форме изложить содержание прочитанного.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Сорокина, Т.В. Воспитание школьников во внеурочное время /Л.К.Балясной, Т.В. Сорокина. – М: Просвещение, 1999. – 165 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Желонкина Тамара Петровна – старший преподаватель кафедры общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Лукашевич Светлана Анатольевна – старший преподаватель кафедры теоретической физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Никитюк Юрий Валерьевич – к.ф.-м.н., доцент, декан физического факультета, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ У ПЕДАГОГІЧНОМУ ВНЗ НА ОСНОВІ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ЙОГО ОРГАНІЗАЦІЇ

Олексій ЗАБАРА

У статті рекомендується нова методика організації самостійної роботи студента з використанням засобів ІКТ під час підготовки та виконання лабораторних робіт обов'язкового фізичного практикуму, яка передбачає запровадження елементів синергетичного підходу й ґрунтується на взаємозв'язку та взаємозумовленості реального і віртуального експериментів.

The paper recommended a new method of preparation and laboratory work mandatory physical works hophatin volves the introduction of elements of a synergistic approach and is based on the relations hipandinter dependence of real and virtual experiments.

Постановка проблеми. Важливою складовою ефективної підготовки майбутнього вчителя фізики є фізичний практикум та присутній в ньому дослідницький метод навчання фізики, який поєднує теоретичну й експериментальну компоненти фахової фізичної підготовки. Цей метод більш за все пов'язаний з методами наукового дослідження і має використовуватися студентом при досягненні навчальних цілей у педагогічному ВНЗ, й вимагає самостійних дій від студента на всіх етапах пізнавальної діяльності: від збору фактів і до перевірки правильності розв'язання навчальної проблеми тасамооцінки власної діяльності. Згідно із сучасними вимогами до підготовки майбутнього вчителя фізики студент повинен вміти модифікувати фізичну систему й виділяти її основні елементи, вміти прогнозувати зміни досліджуваного об'єкта, передбачати їх та узагальнювати.

Значну роль у забезпеченні ефективності фізичного практикуму відіграє методика організації самостійної (індивідуальної) роботи студентів(СРС) під час підготовки до практикуму та методика виконання навчальних експериментальних досліджень. Традиційна технологія проведення лабораторних робіт в педагогічному ВНЗ передбачає: наявність письмових вказівок, за якими студент ознайомлюється з темою, метою, обладнанням, короткими теоретичними відомостями та порядком виконання роботи; отримання у викладача дозволу на виконання експерименту (наявність у студента конспекту, відповідей на контрольні запитання, щодо конструкції і правил користування приладами; знання в загальних рисах запроваджуваного методу вимірювання та порядку виконання дослідження тощо); виконання дослідів та необхідних записів і зарисовок у конспекті; оформлення звіту про роботу з отриманими висновками та захист лабораторної роботи, коли викладач (або лаборант) перевіряє звіт про роботу, а студент відповідає на запитання викладача.

Проблема дослідження актуалізується тим, що подібна практика має суттєві недоліки, що обумовлені такими суперечностями:

- в сучасних умовах організації навчального процесу у будь-якому ВНЗ за кредитно-модульною системою взагалі, і зокрема з фізики, суттєво підвищується роль і значущість самостійної роботи студентів, однак, реально така самостійна (індивідуальна) робота кожного студента в університетах ще далеко не забезпечена (відсутні умови: методичні розробки, ППЗ та засоби ІКТ, що активують СРС та індивідуалізують її, не відпрацьована методика індивідуалізації процесу підготовки майбутнього вчителя фізики тощо);

- у змісті курсу загальної фізики, який у ВНЗ подається окремо теоретичною та експериментальною складовими фундаментальної фізичної підготовки майбутнього фахівця з напрямку «Фізика», а в кінцевому підсумковому результаті передбачає їхнє поєднання та інтеграцію, що ще недостатньо забезпечено традиційною методикою;

- на сучасному етапі подальшого розвитку фізичної освіти у ВНЗ досить широко запроваджуються засоби ІКТ, однак їхня ефективність в організації і проведенні фізичного практикуму обмежена низьким рівнем індивідуальної підготовки студентів, відсутністю відповідних ППЗ, які давали б можливість кожному студенту активно проявляти свій власний досвід, свій рівень готовності і бажання реалізуватися як суб'єкт навчання;

- між необхідністю запровадження у проведенні фізичного практикуму в педагогічних ВНЗ ефективних сучасних технологій і новітніх психолого-педагогічних досягнень, зокрема засобів ІКТ, та відсутністю необхідного методичного та програмного забезпечення з метою їх реалізації під час підготовки студентів для виконання дослідницьких завдань з фізики (включаючи й індивідуальні), що обумовлені різними варіантами взаємозв'язку реального та віртуального у навчальному експерименті.

Подоланню зазначених суперечностей, на нашу думку, буде сприяти створення такої методики організації самостійної роботи студента під час підготовки та проведення фізичного практикуму, яка ґрунтується на основних поняттях і принципах синергетики: відкритості, нелінійності, самоорганізації начальної діяльності при підготовці та проведенні експериментального дослідження.

Аналіз досліджень і публікацій. Окремі аспекти теорії самоорганізації з педагогічної точки зору знайшли відображення в працях В.І. Андрєєва[1], М.О. Федорової [10], В.М. Кваса, О. Туркмена. У цих працях йде мова про визначення основних понять педагогічної синергетики, можливості та ефективності їх застосування в навчально-виховному процесі.

У працях Петриці А.Н. [6], Сатородубцева В.А. [7;8], Величка С.П. [4;5] розглянуто можливості використання віртуального (комп'ютерного) експерименту у методиці проведення фізичного практикуму, комбінування реального і віртуального експериментів.

Мета даної статті – актуалізувати й описати методику проведення фізичного практикуму, яка передбачає запровадження елементів синергетичного підходу й ґрунтується на взаємозв'язку та взаємообумовленості реального і віртуального експериментів.

Результати дослідження. Нами виділено можливості методики проведення фізичного практикуму у курсі загальної фізики на основі взаємозв'язку та взаємообумовленості реального та віртуального експериментів:

1. Варіативність можливих шляхів виконання лабораторного дослідження, що відповідають власним уподобанням, досвіду, навичкам і вмінням студента. Це забезпечує нелінійність процесу проведення фізичного практикуму.

2. Можливість реалізації цілеспрямованої самовдосконалювальної діяльності, що ґрунтується на багаторівневості шляхів до вирішення поставленої мети.

3. Комп'ютерні технології значно збільшують швидкість опрацювання накопиченої інформації для обрання найбільш сприятливої для виконання поставленої перед студентом мети і згідно до обраного ним шляху її розв'язання. За цих умов забезпечується відкритість процесу проведення фізичного практикуму, здійснюється інтеграція нових методів розв'язання поставленого перед студентом завдання, самоорганізацію діяльності студента, як головного етапу на шляху його саморозвитку і становлення як творчої особистості високопрофесійного фахівця.

4. Поєднання реального і віртуального фізичного експериментів допомагають у розв'язанні труднощів з оснащенням навчальних фізичних лабораторій сучасним обладнанням та вимірювальними приладами, що збираються в ефективні лабораторні комплекти

5. У процесі підготовки до виконання лабораторних робіт майбутній вчитель на високому рівні опанує основні навички проведення експериментів і оцінки власних результатів дослідження, що потрібні для забезпечення ефективного викладання фізики за профільними програмами в сучасній середній школі;

6. Стимулювання розвитку таких якостей майбутнього вчителя фізики, як: аналітичне мислення, вміння виділяти істотне та головне серед великої кількості теоретичного матеріалу з курсу фізики, самостійність, здатність до саморегуляції і корекції своєї діяльності на основі отриманого раніше досвіду.

З метою реалізації зазначених компонентів запропонованої методики підготовки та виконання студентами педагогічних ВНЗ фізичного практикуму було розроблено методичні рекомендації та вказівки стосовно виконання лабораторних робіт до розділу «Електрика і магнетизм» з курсу загальної фізики.

Запропонована методика передбачає, що кожна лабораторна робота, описана в даному посібнику, має три основні етапи її виконання.

На першому етапі «Індивідуальна робота студента з підготовки до фізичного практикуму» студент знайомиться з темою та метою лабораторної роботи, вивчає теоретичний матеріал, що сприяє досягненню мети.

Далі студент виконує віртуальний експеримент, що є аналогом реальної роботи в лабораторії. На цьому етапі студент має досконало ознайомитися з методикою дослідження явища, або обчислення фізичної величини.

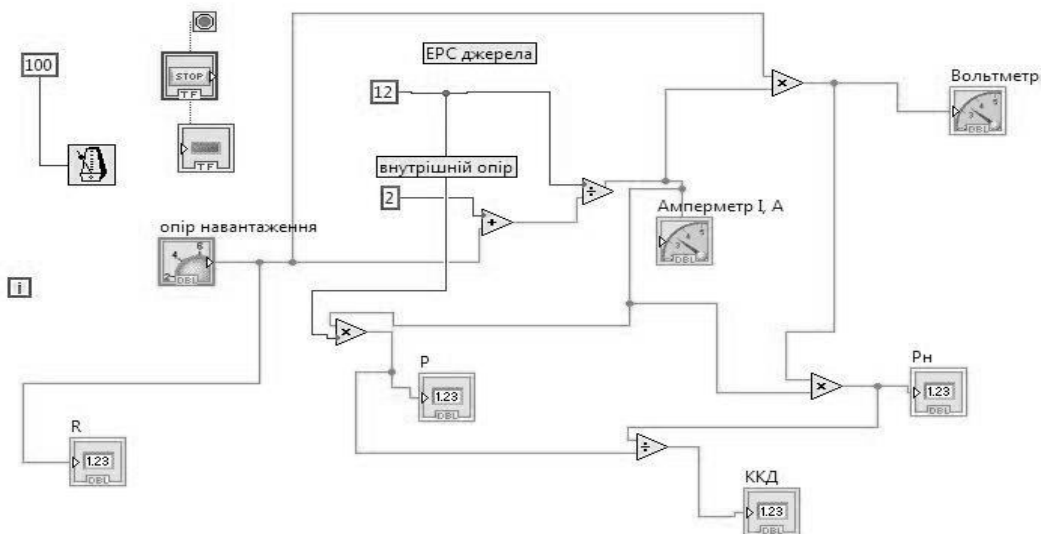


Рис. 1. Приклад блок-діаграми віртуального експерименту.

Розглянемо приклад виконання роботи «Дослідження залежності потужності джерела струму від опору навантаження»

Віртуальний експеримент проводиться в середовищі LabView. Реальні фізичні процеси імітуються програмним забезпеченням, усі дії у створенні якого зводяться до побудови структурної схеми додатку в інтерактивній графічній системі (рис. 1) з набором усіх необхідних бібліотечних образів, з яких складають об'єкти, що називаються Віртуальними Інструментами (VI).

Створені алгоритми, віртуальні прилади та індикатори й прописані залежності між фізичними величинами дозволяють проводити роботу, яка в цілому візуалізує реальний експеримент. Як результат отримуємо віртуальне електричне коло, що використовується для вивчення досліджуваної залежності (рис. 2)

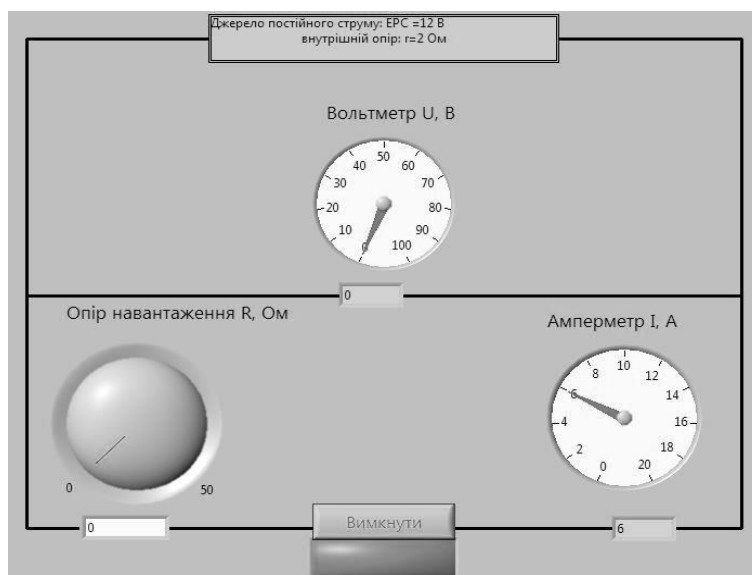



Рис 2. Приклад віртуальної роботи з дослідження залежності джерела струму від опору навантаження.

Послідовність проведення віртуального експерименту у підготовці до виконання фізичного практикуму детально описано окремо у вказівках до кожної лабораторної роботи.

Ознайомившись із теоретичними відомостями до роботи, студент запускає запропонований у вказівках програмний продукт з віртуальною лабораторною роботою. Хід віртуального експерименту максимально наближений до тих дій, що необхідно проводити під час реального виконання роботи практикуму. А отже студент має змогу досконало вивчити запропонований спосіб і знайти оптимальний шлях дослідження залежності. Отримані при цьому знання й навички суттєво збільшують успішність засвоєння теоретичних знань і точність виконання реального експерименту.

Натиснувши кнопку Run  на панелі інструментів, студент запускає віртуальний експеримент й приступає до його виконання. Дані, отримані на віртуальних приладах студент заносить до запропонованої таблиці, і обчислює необхідні величини. У разі досконалого ознайомлення з теоретичними відомостями до роботи, проводячи віртуальний експеримент, студент має можливість досить швидко виявити залежність між досліджуваними величинами. Це дає змогу визначити оптимальні для експерименту межі вимірювання величини (наприклад, в описаній роботі, значення опору навантаження R для визначення максимальних значень потужності джерела струму та його ККД). Зазначені межі студент використовує при проведенні реального експерименту, й уже не витрачає зайвого часу для відшукування сприятливих умов у ході дослідження залежностей.

Тут варто виділити ряд істотних переваг, які має дане програмне забезпечення при підготовці до виконання реального експерименту: а) комп'ютерно змодельовані фізичні процесита запрограмовані залежності між досліджуваними величинами дають змогу

отримати достовірний результат з великою точністю; б) дуже часто реальний експеримент займає великий проміжок часу. Через це студент має змогу провести його тільки один раз, що позбавляє його можливості достатньо заглибитися в сутність досліджуваного явища, обрати для себе оптимальний варіант його проведення, проаналізувати власні результати. На відміну від реального експерименту, при проведенні віртуального дослідження студент може регулювати швидкість досліджуваного процесу, відповідно за короткий час провести дослід необхідну кількість разів; в) віртуальний експеримент ніколи не призведе до несправності приладів через неправильне їх використання. При цьому студент лише отримає неправильний результат і зможе проаналізувати свої помилки, щоб не допустити подібних при виконанні реального дослідження.

Після проведення віртуального експерименту, остаточною мірою ознайомившись із способом дослідження фізичного явища, студент розпочинає роботу над звітом до роботи та готується до відповідей на контрольні запитання. Оформляючи звіт до роботи, студент вказує тему, мету, устаткування, короткі теоретичні відомості, оформлену таблицю з результатами віртуального експерименту та інші обов'язкові компоненти звіту.

На другому етапі студент отримує допуск до виконання роботи - перевірка викладачем знання ходу роботи та звіту з оформленими результатами віртуального експерименту; відповідає на контрольні запитання. Отримавши допуск студент виконує реальний експеримент в лабораторії за запропонованими вказівками. Проводячи реальний експеримент, студент використовує вже отриманий ним досвід, знання та навички дослідження при виконанні віртуального дослідження.

На третьому етапі «Аналіз та перевірка результатів» студенту пропонується віртуальний експеримент, що проходить автоматично, без його втручання в процес обчислення, результатом якого є шукані в роботі закономірності чи фізичні величини. Програма самостійно заповнює таблиці точними даними (рис. 3). Експортувавши дані таблиці до програми Excel, студент має змогу ознайомитися з точними залежностями між досліджуваними величинами.

Порівнюючи дані результати з власними, студент оцінює якість та достовірність отриманих ним результатів під час виконання реального експерименту.

На цьому етапі студент має змогу проаналізувати власні дослідження, оцінити ступінь досягнення мети, поставленої до даної лабораторної роботи. У разі великої різниці між даними, що запропонувала програма і тими даними, що отримано при виконанні реального експерименту, студент може з'ясувати, де ним було допущено помилки при виконанні реального експерименту, а саме: при вимірюванні величин, при обчисленні досліджуваних фізичних величин, при побудові графіків залежностей тощо. Спираючись на це, студент має змогу повторити неправильно виконаний етап дослідження і наблизити його до точного результату.

R	P	P _n	ККД
28	4,8	4,48	0,933333
R	ККД	P	P _n
0,000000	0,000000	72,000000	0,000000
1,000000	0,333333	48,000000	16,000000
2,000000	0,500000	36,000000	18,000000
3,000000	0,600000	28,800000	17,280000
4,000000	0,666667	24,000000	16,000000
5,000000	0,714286	20,571429	14,693878
6,000000	0,750000	18,000000	13,500000
7,000000	0,777778	16,000000	12,444444
8,000000	0,800000	14,400000	11,520000
9,000000	0,818182	13,090909	10,710744
10,000000	0,833333	12,000000	10,000000
11,000000	0,846154	11,076923	9,372781
12,000000	0,857143	10,285714	8,816327
13,000000	0,866667	9,600000	8,320000

Рис. 3. Приклад автоматично занесених до таблиці вимірюваних величин

Студент додає то звіту результати реального експерименту, проведені ним розрахунки, та висновки, в яких він обов'язково вказує власну оцінку досягнення мети при виконанні роботи, переваги і недоліки кожного методу роботи.

Отже, можна зробити **висновок**, щонайбільш прості модифікації фізичної системи під час проведення фізичного практикуму можливо провести при поєднанні реального фізичного практикуму з віртуальним. За таких умов відбувається чітке розуміння цілей, поставлених перед студентом при виконанні фізичного практикуму зі збереженням традицій фізичної освіти. Віртуальний фізичний практикум, що включає зорове сприйняття інформації, інтеграційні механізми, дозволяє досить швидко й ефективно використовувати досвід, знання, вміння та навички студента.

Таким чином, при проблемно-орієнтованому навчанні фізиці, застосовуючи можливість варіювати методами виконання дослідження при проведенні віртуального фізичного практикуму, стає можливим не тільки засвоєння нових фундаментальних фізичних знань, але й використання студентом технічних ідей і технологій, що ставить його на шлях саморозвитку та самовдосконалення. Це дає можливість реалізувати поняття і принципи теорії самоорганізації при вдосконаленні методики проведення фізичного практикуму, в основу якої покладено взаємозв'язок та взаємообумовленість реального та віртуального експерименту.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития / Андреев В.И. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1996. – 568 с.
2. Аршинов В. А. Синергетика как феномен постнеклассической науки. / Аршинов В.А. – М.: ЦОП Института философии РАН, 1999. – 150 с.
3. Бордовский Г.А. Общая физика: Курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб. пособие [для студ. высш. учеб. заведений]: в 2 т. / Г.А. Бордовский, Э.В. Бурсиан. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. – Т. 2., 2001. – 296 с.
4. Величко С.П. Посилення ролі самостійної роботи студентів в умовах кредитно-модульної системи підготовки фахівця з вищою освітою / С.П. Величко, О.В. Слободяник // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2009 – Вип. 82, Ч. 1. – С. 96-101.
5. Величко С.П. Розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Величко Степан Петрович. – К., 1998. – 480 с.
6. Забара О.А. Організація індивідуальної роботи студентів на основі ІКТ у процесі підготовки та виконання фізичного практикуму. / О. А. Забара: наук. ред.: проф. С.П. Величко – Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2014. – 50 с.
7. Петриця А.Н. Співвідношення віртуального та реального у навчальному експерименті у процесі вивчення фізики в основній школі: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Петриця Андрій Назарович. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – 196 с.
8. Стародубцев В.А. Компьютерные и мультимедийные технологии в естественнонаучном образовании: Монография. - Томск: Дельтаплан, 2002. - 224 с.
9. Стародубцев В. А. Компьютерная составляющая методики преподавания курса физики // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2007. Вып. 10 (73). С. 126-132.
10. Фёдорова М.А. Педагогическая синергетика как основа моделирования деятельности преподавателя высшей школы: дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Фёдорова Марина Александровна. – Ставрополь: СГУ, 2004. – 169 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Забара Олексій Анатолійович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика проведення фізичного практикуму.