

О.В.Слободяник

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ВИКОНАННЯ ДОМАШНІХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ РНЕТ-СИМУЛЯЦІЙ

Анотація: У статті аналізується сучасний стан використання інформаційно-комунікаційних технологій. Запропоновано шляхи використання Інтернет-ресурсів щодо організації самостійної роботи учнів з фізики та наведено деякі приклади використання Рнет-симуляцій для самостійної підготовки до занять з фізики. Зазначено, що вдосконалення способів самостійної роботи полягає в підвищенні якості знань учнів, розвитку вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання, у пошуку раціональних шляхів вирішення поставленої задачі за допомогою засобів мережних технологій. Зазначено, що використання експериментальних задач у навчальному процесі з фізики має дуже великий позитивний вплив на засвоєння матеріалу, сприяє розвитку творчої діяльності, індивідуальних якостей учня, а використання Інтернет-технологій підвищує пізнавально-пошуковий інтерес.

Ключові слова: *Інтернет, фізика, завдання, експеримент, симуляції.*

Постановка проблеми. Вдосконалення способів самостійної роботи полягає в підвищенні якості знань учнів, розвитку вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання, у пошуку раціональних шляхів вирішення поставленої задачі. Будь – яка навчальна діяльність учня неможлива без його пізнавальної активності та внутрішньої мотивації [4]. На думку вчених [6] однією з умов прояву в учнів пізнавальної активності є стимулювання і мотивація до такої діяльності та формування уміння самостійно набувати і поглиблювати здобуті знання, бо, щоб знання набули практичної ваги і значення, слід навчитися застосовувати їх на практиці, наприклад при виконанні лабораторних досліджень, розв'язуванні теоретичних та експериментальних фізичних завдань та ін.. Слід зауважити, що розв'язування задач є однією з обов'язкових умов вивчення курсу фізики, що в свою чергу сприяє ефективному засвоєнню системи знань і розвитку мислення учнів. Розв'язування експериментальних фізичних завдань вимагає від учнів як достатніх теоретичних знань, так і певних практичних навичок; максимально наближає процес навчання до життєвого середовища; відкриває можливість різностороннього розвитку індивідуальних можливостей кожного учня. Ці можливості розширюються з розвитком мережних технологій та Інтернет-ресурсів.

Аналіз досліджень з даної теми засвідчує, що використання експериментальних задач у навчальному процесі з фізики має дуже великий позитивний вплив на засвоєння матеріалу, сприяє розвитку творчої діяльності, індивідуальних якостей учня [2; 4] а психолого-педагогічні особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання достатньо розкрито в роботах багатьох вчених, таких як О.Бахтіна, В.Бикова, Б.Гершунського, М. Голованя, М.Жалдака, Ю.Жука та ін. У переважній більшості автори використовують розробки програмного забезпечення для індивідуального навчання на персональному комп'ютері. Проте розвиток мережі Інтернет та Інтернет-технологій вимагає створення принципово нових засобів навчання, пов'язаних з використанням комп'ютерів у мережах. Для цього потрібне, з одного боку, інше системне програмне забезпечення, а з іншого боку – цифрові освітні ресурси, створені на мовах програмування, адаптованих до інтернету, і, що не мало важливо ці програмні продукти мають бути безкоштовними і доступними.

Проблему підвищення ефективності застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі розглядали у своїх працях М. Жалдак, Ю. Жук, С. Величко, С. Гайдук, та ін.

Мета статті. Створення інформаційно-освітнього середовища в Інтернеті дозволяє кожному учневі не тільки отримати певний обсяг знань з фізики, а й сформувати достатній рівень компетенції, необхідний для подальшого його використання в професійній діяльності. Використання Інтернет-ресурсів, зокрема симуляцій – ще одна можливість для учнів досягти бажаного рівня знань. Зазначене актуалізує вивчення методичних питань використання величезних ресурсів Інтернету у створенні інформаційно-освітніх середовищ для самостійного систематизованого навчання фізики.

Виклад основного матеріалу. Використання експериментальних задач у навчальному процесі з фізики має дуже великий позитивний вплив на засвоєння матеріалу, сприяє розвитку творчої діяльності, індивідуальних якостей учня [2], а використання Інтернет-технологій підвищує пізнавально-пошуковий інтерес.

До експериментальних задач [3] можна віднести домашній експеримент, що є складовою частиною системи фізичного експерименту. Зокрема, такий експеримент виконується самостійно, без допомоги вчителя чи товаришів. Проте самостійність в навчальному процесі завжди відносна. При запровадженні в навчальний процес домашнього експерименту роль вчителя полягає в організації роботи учнів, а останні, самостійно працюючи над розв'язанням поставленого завдання, і добираючи необхідні прилади, проводячи досліди та обробляючи результати експерименту, набувають необхідних знань, умінь та навичок застосовувати набуті знання на практиці.

Домашній експеримент є одним із видів домашньої самостійної навчальної роботи, тому організація його виконання вимагає врахування загальних дидактичних вимог, що ставляться до домашніх завдань. Необхідність використання домашньої роботи учнів зумовлена тим, що вивчення програмного матеріалу не можна обмежити роботою в класі. Для повноцінного засвоєння матеріалу учні повинні опрацювати його у різних ситуаціях і поєднаннях і за можливості не один, а кілька разів, розглядати його під новим кутом зору. Реалізувати цей етап вивчення фізики допоможуть Інтернет-ресурси, зокрема Phet-симуляції.

Для виконання домашнього експерименту широко використовуються нетипові прилади (побутові та саморобні). Це вимагає залучення учнів до конструювання та винахідництва, що сприяє розвитку їх творчих здібностей. У процесі технічної творчості відбувається формування людини як особистості. Крім того, завершальним етапом у розвитку розумових операцій учнів є не становлення розумової дії, а реалізація цієї дії в практичній діяльності [6].

Організація виконання учнями домашнього експерименту забезпечує сприятливі умови для диференційованого підходу до навчання. Об'єктивна необхідність диференційованого підходу зумовлена анатомо-фізіологічними і психічними особливостями учнів, які впливають на відношення учнів до вивчення фізики, на здатність успішно проводити фізичний експеримент або розв'язувати задачі, на швидкість і міцність запам'ятовування конкретного

матеріалу, вміння логічно розмірковувати тощо. Диференціація домашніх експериментальних завдань забезпечує індивідуалізацію навчання, створює оптимальні умови для виявлення і розвитку інтересів і здібностей кожного учня.

Таким чином, для успішного використання домашнього експерименту під час навчання фізики необхідно, щоб домашні експериментальні завдання були органічним продовженням та доповненням аудиторних практичних і лабораторних занять, враховували диференційований підхід до навчання, передбачали використання знань на практиці та в умовах, наближених до життєвих та з використанням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій [5].

Наведемо декілька прикладів експериментальних завдань, що не потребують складного обладнання і без особливих зусиль виконуються в домашніх умовах за допомогою Phet-симуляцій, розміщених на сайті <https://phet.colorado.edu>.

Задача 1. Використовуючи Phet-симуляцію «Стани речовини» змінюйте температуру і тиск та спостерігайте, як це впливає на атоми і молекули, як вони переходять у тверду, рідку і газоподібну фази та виконайте наступні завдання: опишіть характеристики трьох станів матерії: твердого, рідкого та газоподібного; передбачте, як зміна температури або тиску впливатиме на зміну поведінки частинок; порівняйте частинки в трьох різних фазах; поясніть заморожування і плавлення з молекулярним рівнем деталізації.

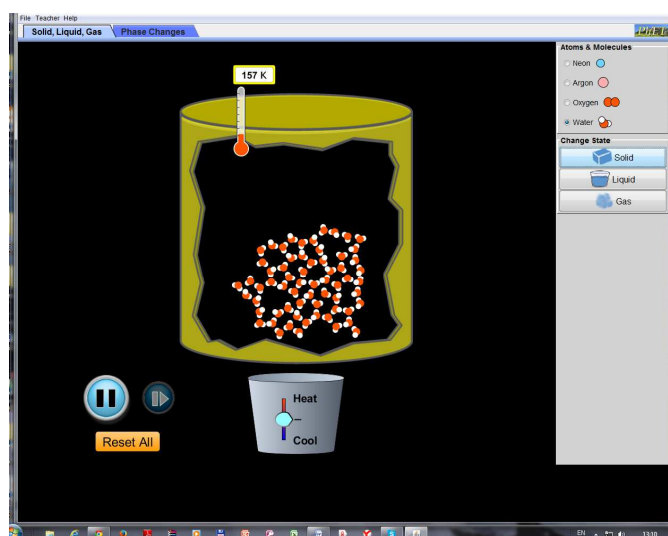


Рис.1. Молекули води при температурі 157 К (твердий стан)
<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/states-of-matter-basics>

Задача 2. Накачайте молекули газу в ящик і подивіться, що відбувається, коли ви зміните об'єм, додавайте або змінюйте тепло, змінюйте гравітацію і багато іншого. Виміряйте температуру і тиск, і дізнайтеся, як змінюються властивості газу з кожною зміною. Передбачте, як зміна змінної серед PVT, і кількість впливає на інші властивості газу. Передбачте, як зміна температури буде впливати на швидкість молекул. Створіть рейтинг швидкостей молекул в тепловій рівновазі на основі відносних мас молекул.

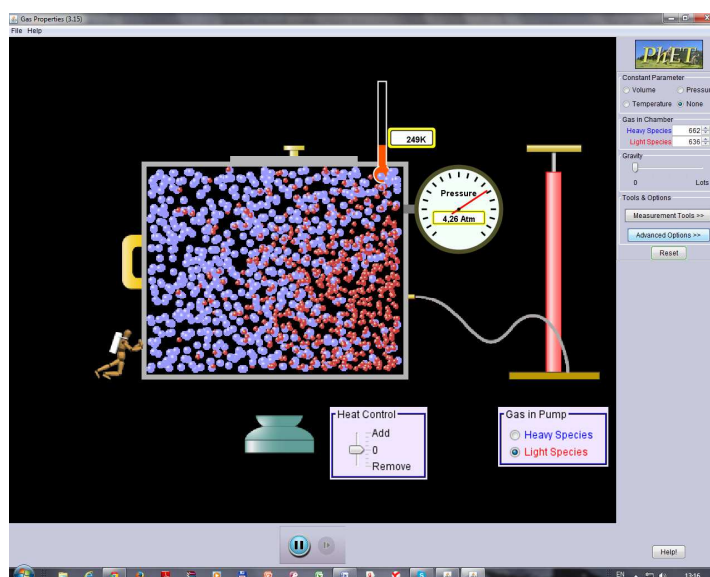


Рис. 2. Властивості газу.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/gas-properties>

Використовуючи Phet-симуляції вчитель має можливість самостійно формулювати завдання для самостійної підготовки учнів в домашніх умовах.

Наприклад, використовуючи симуляцію «Електричні кола постійного і змінного струму», вчитель складає електричні кола з послідовним та паралельним з'єднанням як це зображено на рис.3 та рис.4 .

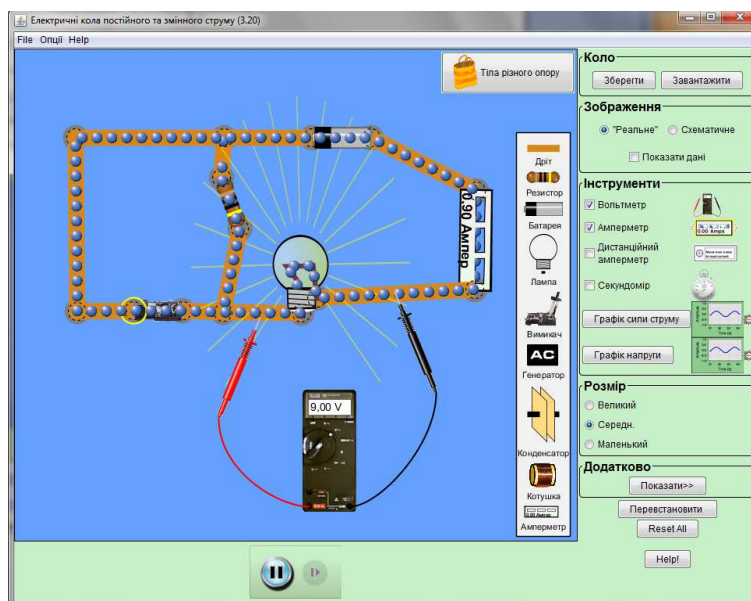


Рис. 3. Електричне коло постійного і змінного струму з паралельним з'єднанням

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/category/physics/electricity-magnets-and-circuits>

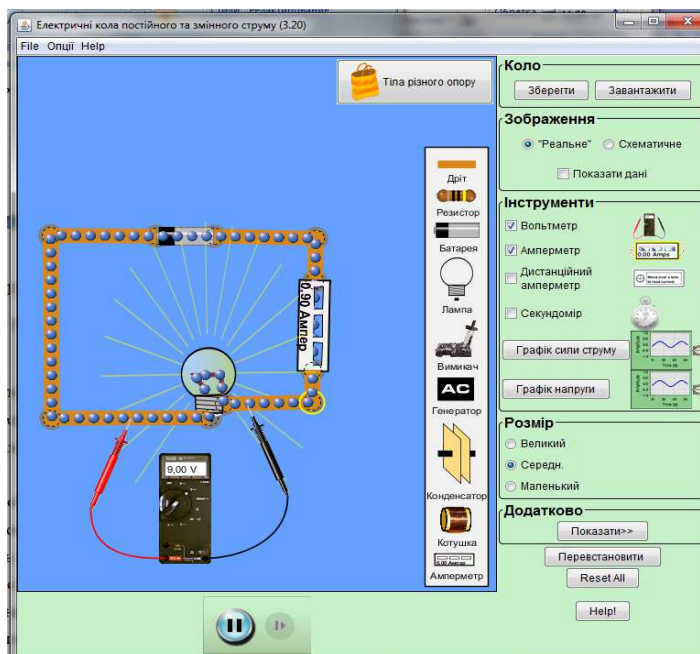


Рис. 4. Електричне коло з послідовним з'єднанням

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/circuit-construction>

Розмістивши посилання на одну з таких схем в своєму блозі (якщо є створений) чи в соціальній мережі (Вконтакті <https://vk.com/>, фейсбуці

<https://uk-ua.facebook.com/> та ін.), до якої мають доступ учні або просто відправивши на електронну пошту, та створивши на Google диску (<https://drive.google.com/#my-drive>) форму для опитування вчитель дає можливість учням самостійно в домашніх умовах розглянути принципи побудови електричних кіл та спробувати самостійно їх побудувати. Попрацювавши із симуляціями, учні повинні дати відповіді на питання, які сформульовані у формі для опитування. Приклад опитувальника наведено нижче:

1. Що відбудеться зі струмом, якщо ми розімкнемо ключ?

- а) струм рухатиметься по малому колу;
- б) струм рухатиметься по великому колу;
- в) струм рухається по обох колах одночасно.

2. Як зміниться інтенсивність світла електричної лампи, якщо ключ замкнути?

- а) інтенсивність збільшується;
- б) інтенсивність світла зменшується;
- в) лампочка перегорає.

3. Як зміниться сила струму при замкненому ключі?

- а) збільшується;
- б) зменшується;
- в) не змінюється.

4. Які параметри кола зміняться при замкненні ключа?

- а) сила струму;
- б) опір;
- в) напруга;
- г) густина.

Зазначимо, що питання мають бути побудовані таким чином, щоб в учнів була можливість передбачити результат виконання завдання. Після чого кожен учень повинен відповісти на питання опитувальника та надіслати відповіді вчителю. Зовнішній вигляд опитувальника наведено на рис. 5. Крім того, в

дану форму дуже зручно вставляти зображення та відео-файли (це можуть бути фотографії різних фізичних явищ, відео-фрагменти науково-популярних фільмів та ін.).

Електричні кола постійного струму

Прізвище та ім'я
Наберіть з клавіатури

1. Що відбудеться зі струмом, якщо ми розімкнемо ключ?
Виберіть правильну відповідь

- а) струм рухається по малому колу;
- б) струм рухається по великому колу;
- в) струм рухається по обох колах одночасно.

2. Як зміниться інтенсивність світла електричної лампи, якщо ключ замкнати?
Виберіть правильну відповідь

- а) інтенсивність збільшується;
- б) інтенсивність світла зменшується;
- в) лампочка перегорас.

3. Як зміниться сила струму при замкненому ключі?
Виберіть правильну відповідь

- а) збільшується;
- б) зменшується;
- в) не змінюється.

4. Які параметри кола зміняться при замкненні ключа?
Виберіть правильну відповідь

- а) сила струму;
- б) опір;
- в) напруга;
- г) густина

Готово
Ніколи не використовуйте форми Google для передачі паролей.

Рис. 5. Форма опитувальника для самостійної підготовки до лабораторних робіт

<https://docs.google.com/forms/d/1Lp2EhCdI6dHPCc7JWQdca-VMaYpDM0itrt2xMTvceDA/viewform>

Отримавши відповіді, вчитель має змогу побачити результат у вигляді діаграм, гістограм різного виду, де досить чітко видно в якій області учні мають прогалини в знаннях рис.6.

Слід зазначити, що розв'язування експериментальних задач є однією з найактивніших форм навчального процесу, що сприяє розвитку творчого мислення учнів, набуття навичок практичного виконання завдань. Виконуючи домашні експериментальні завдання з використання Phet-симуляцій, учні здобувають знання шляхом спроб і помилок, а не отримують їх у готовому вигляді. Виконання таких завдань сприяє розвитку активності й самостійності, удосконалює практичні вміння й навички.

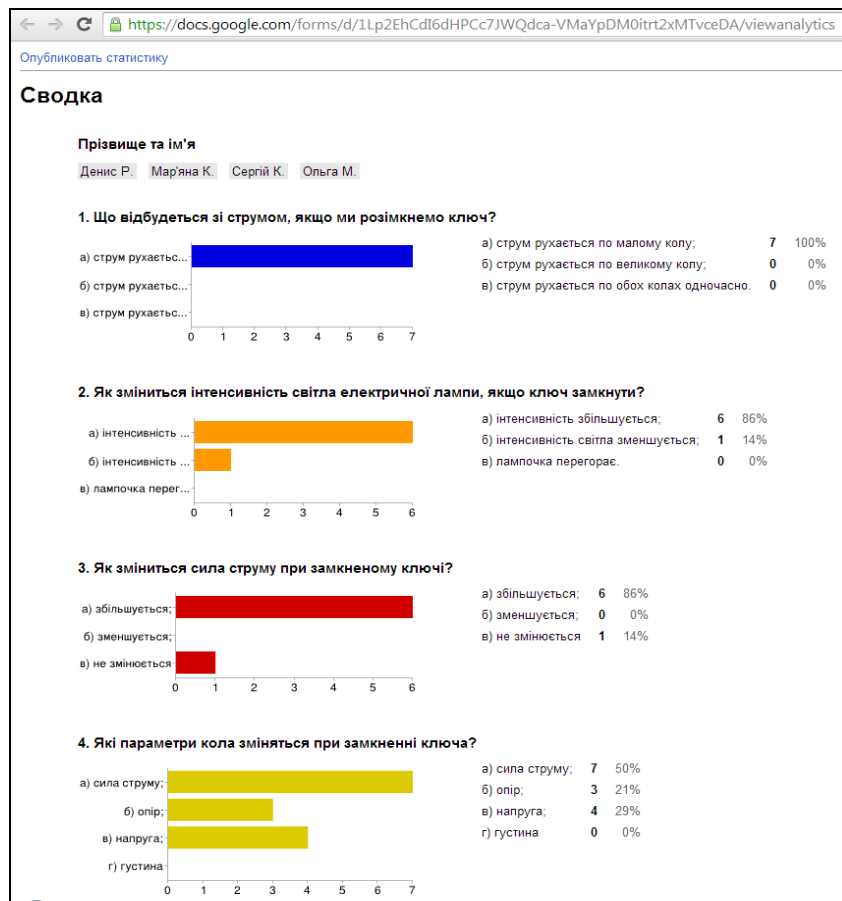


Рис. 6. Зовнішній вигляд зведення результатів опитування на Google-диску

<https://docs.google.com/forms/d/1Lp2EhCdI6dHPCc7JWQdca-VMaYpDM0itrt2xMTvceDA/viewanalytics>

У залежності від обсягу і терміну виконуваних завдань та їхнього поєднання у єдину систему, одержані результати своїх досліджень учні можуть оформити у вигляді реферату чи проектної роботи.

За цих обставин зазначимо, що експериментальні задачі відрізняються від типових тим, що хід виконання, а в деяких випадках і кінцевий результат учневі невідомий і немає чіткого алгоритму для їх виконання.

Як свідчить аналіз окремих досліджень з порушеної проблеми, виконання таких завдань передбачає використання значного обсягу вже засвоєних учнем знань, умінь та навичок і вимагає високо розвинутого дивергентного мислення, уяви, фантазії та певного рівня інтелектуального розвитку (рівень IQ має бути приблизно 120 балів за тестами Айзенка) [2].

На даний час зазначимо, що ще далеко недостатньо уваги приділено питанню використання домашнього експерименту учнів як продовження та доповнення аудиторного практичного заняття чи лабораторного експерименту,

що особливо корисним і доцільним видається у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики. Домашній експеримент учнів, будучи невід'ємною складовою частиною системи фізичного експерименту, має свої характерні риси: він має бути органічним продовженням та доповненням виконуваних лабораторних робіт; враховувати диференційований підхід до навчання фізики; передбачати використання знань на практиці та в умовах, наближених до повсякденного життя; передбачати довгострокове виконання серії завдань, кожне наступне з яких є розвитком попереднього і базується на ньому; дослідження складної практичної проблеми через вивчення окремих складових з наступним їх поєднанням; розробка, створення і виготовлення діючих макетів та установок, де передбачені різні види завдань та різні види діяльності тощо.

Цінність таких завдань полягає в тому, що учні беруть безпосередню участь у всіх етапах їх виконання.

Крім того зазначимо, що організація домашнього експерименту і завдань взагалі повинна враховувати можливості їх виконання тим чи іншим методом і разом з тим корисно, з одного боку, намагатися збільшити частку дослідницьких завдань, оскільки саме такі роботи мають свої переваги у формуванні практичних умінь і навичок, а також у розвитку творчих здібностей учнів, а з іншого боку – виконання завдань з використанням різних методів дослідження суттєво розширює компетенції самого вчителя у галузі методики і техніки навчального експерименту.

Висновки. Розвиваючи усю систему навчального фізичного експерименту як важливу складову педагогічної системи навчання фізики, варто більше уваги надати самостійному виконанню експериментальних завдань у домашніх умовах з використанням Інтернет-ресурсів, а також необхідно вдосконалювати зміст, форми та методи запровадження домашнього фізичного експерименту засобами Інтернет, розглядаючи його як органічне продовження та доповнення аудиторних систем навчального експерименту та практичних завдань і лабораторних робіт з фізики.

Перспективи подальших досліджень. Слід зазначити, що вміло організована самостійна експериментальна діяльність учнів за допомогою мережних технологій може стати середовищем для їх творчості та самореалізації у процесі навчання фізики і актуальним напрямком наукових досліджень у дидактиці.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Освітня доктрина та інформаційно-освітнє середовище як засоби формування дієвої дидактики фізики / П.С. Атаманчук, А.М. Кух // Комп'ютерно орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Випуск 11. – 2006. – С. 153-157.
2. Войтович І., Галатюк Ю. Впровадження творчих експериментальних завдань у структуру шкільного фізичного експерименту / Ігор Войтович, Юрій Галатюк //Наукові записки. - Вип.55.- Серія: педагогічні науки. -Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка.- 2004.- С.191-195
3. Грудинін Б. Творчі домашні експериментальні завдання учнів під час вивчення МКТ та основ термодинаміки./ Борис Грудинін //Фізика та астрономія в школі № 2.- 2003.-С.30-33.
4. Доросевич С. О роли решения экспериментальных задач в активизации учебно-познавательной деятельности школьников./ Сергей Доросевич // Научные записки.-РВЦ КДПУ - 2006.- Вып 66.- С. 56-61.
5. Слободяник О.В. Домашні експериментальні завдання як засіб активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів / О.В. Слободяник// Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико–математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2011. – Вип.1. – С.108–113.
6. Усова А.В., Вологодская З.А. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе/ А.В. Усова, З.А. Вологодская [пособие].- М.: Просвещение, 1981.- 158с.

Anotation: *In the article the modern state of the use is analysed informatively communication technologies. The ways of the use of Internetresources are offered in relation to organization of independent work of students from physics and some examples of the use of phet-simulations are resulted for independent preparation to employments after physics. It is marked that perfection of methods of independent work consists in upgrading knowledges of students, development of ability independently to obtain and deepen the knowledges, in the search of rational ways of decision of the put task by facilities of network technologies. It is marked that the use of experimental tasks in an educational process from physics has a very large positive influence on mastering of material, assists development of creative activity, individual qualities of student, and the use of Internettechnologies promotes cognitive searching interest.*

Key words: Internet, physics, task, experiment, simulations

Аннотация. В статье анализируется современное состояние использования информационно коммуникационных технологий. Предложены пути использования Интернет-ресурсов относительно организации самостоятельной работы учеников по физике и приведены некоторые примеры использования phet-симуляций для самостоятельной подготовки к занятиям по физике. Отмечено, что совершенствование способов самостоятельной работы заключается в повышении качества знаний учеников, развития умения самостоятельно добывать и углублять свои знания, в поиске рациональных путей решения поставленной

задачи с помощью средств сетевых технологий. Отмечено, что использование экспериментальных задач в учебном процессе по физике имеет очень большое позитивное влияние на усвоение материала, способствует развитию творческой деятельности, индивидуальных качеств ученика, а использование Интернет-технологий повышает познавательный интерес.

Ключевые слова: Интернет, физика, задание, эксперимент, симуляции.

O.V.Slobodyanyk

Institute of Information Technologies and Learning Tools of National Academy of
Pedagogical Sciences of Ukraine

THE USE OF PHET-SIMULATIONS IS FOR IMPLEMENTATION OF HOME EXPERIMENTAL TASKS

1. Atamanchuk P.S. Osvitnia doktryna ta informatsiino-osvitnie seredovyshe yak zasoby formuvannia diievoi dydaktyky fizyky / P.S. Atamanchuk, A.M. Kukh // Kompiuterno oriietovani systemy navchannia: zb. nauk. prats. – K.: NPU im. M.P. Drahomanova. – Vypusk 11. – 2006. – S. 153-157.
2. Voitovych I., Halatiuk Yu. Vprovadzhennia tvorchykh eksperymentalnykh zavdan u strukturu shkilnoho fizychnoho eksperymentu / Ihor Voitovych, Yurii Halatiuk // Naukovi zapysky. - Vyp.55.- Serii: pedahohichni nauky. -Kirovohrad: RVV KDPU im. V.Vynnychenka.-2004.- S.191-195
3. Hrudynin B. Tvorchi domashni eksperymentalni zavdannia uchniv pid chas vyvchennia MKT ta osnov termodynamiky./ Borys Hrudynin //Fizyka ta astronomiia v shkoli № 2.- 2003.-S.30-33.
4. Dorosevych S. O roly resheniya eksperymentalnykh zadach v aktyvyzatsyyi uchebno-poznavatelnoi deiatelnosti shkolnykov./ Serhei Dorosevych // Nauchnye zapysky.-RVTs KDPU - 2006.- Vip 66.- S. 56-61.
5. Slobodyanyk O.V. Domashni eksperymentalni zavdannia yak zasib aktyvizatsii samostiinoi piznavalnoi diialnosti studentiv / O.V. Slobodyanyk// Naukovi zapysky. Serii: Problemy metodyky fizyko–matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. – Kirovohrad: RVV KDPU im. V.Vynnychenka, 2011. – Vyp.1. – S.108–113.
6. Usova A.V., Volohodskaia Z.A. Samostoitelnaia rabota uchashchykh po fizyke v srednei shkole/ A.V. Usova, Z.A. Volohodskaia [posoby].- M.: Prosveshchenye, 1981.- 158s.

Слободяник Ольга Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу лабораторних комплексів і засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Домашня адреса: м. Київ, вул. Стеценка 9, кв.21

E-mail: olga_slobodyanyk@mail.ru

Контактний телефон: 096-517-21-26

Olga V. Slobodyanyk - PhD (pedagogical sciences), senior researcher of laboratory complexes and learning tools Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Domestic address: Kyiv, street. Stecenko, 9, apt.21

E-mail: olga_slobodyanyk@mail.ru

Pin telephone: 096-517-21-26