

**РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

УДК 378.147:519.22

**К. В. Власенко,
Н. С. Грудкіна**

Донбаська державна машинобудівна академія

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВІДДАЛЕНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З
ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ» ДЛЯ
СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Описано завдання опанування дисципліни «Основи планування експерименту» студентів інженерних спеціальностей, вказано шляхи їх розв'язання через використання моделі змішаного навчання. Проаналізовано теоретичні дослідження застосування лабораторій віддаленого доступу в науково-технічній освіті та можливості залучення віддалених лабораторних робіт, як форми навчально-пізнавальної діяльності студентів. Запропоновано методичні рекомендації по організації віддалених лабораторних робіт з основ планування експерименту для магістрів вищих технічних навчальних закладів. Розглянуто декілька педагогічних сценаріїв проведення лабораторних занять за змішаною моделлю навчання. З'ясовано складники навчального порталу, що мають забезпечити організацію віддаленого лабораторного практикуму. Обґрунтовано, що інтерактивні засоби для лабораторних практикуму мають містити інструментарій автоматизації підготовки студента до роботи, допуску до роботи, виконання експерименту (у тому числі – з віддаленим доступом), обробки експериментальних даних, оформлення результатів лабораторної роботи. Описано методику розробки порталу, що має забезпечувати планування і організацію лабораторного заняття. Показано, як аналіз результатів віддалених лабораторних робіт допомагає викладачу створити модель для вибору та реалізації відповідних електронних методів навчання на конкретних етапах викладання дисципліни.

***Ключові слова:** основи планування експерименту, віддалені лабораторні роботи, інформаційний портал, магістри інженерних спеціальностей.*

Постановка проблеми. Навчальна дисципліна «Основи планування експерименту» (ОПЕ) своєю задачею передбачає ознайомлення майбутніх фахівців інженерної галузі з методологією планування і організації експериментальних досліджень. Під час її опанування студенти, які навчаються магістратурі, мають навчитись кількісним та якісним методам обробки отриманих даних, інтерпретації результатів, способам експериментального визначення статистичних і динамічних залежностей між змінними об'єкту дослідження, способам моделювання різноманітних об'єктів дослідження за допомогою сучасного математичного апарата.

З метою досягнення вищевказаних завдань половина аудиторного часу (28 годин) відводиться на лабораторні роботи. У зв'язку з тим, що більшість студентів магістратури працюють на п'ятому році навчання та не мають можливості постійно відвідувати заняття, виникає потреба пошуку різних шляхів організації віддаленого лабораторного практикуму з ОПЕ.

Принцип, що закладено в основу концепції лабораторій віддаленого доступу, вже давно використовується в різних областях людської діяльності, особливо в науці і

техніці. Його актуальність забезпечується тим, що з деякими приладами та апаратами, що використовують для вивчення об'єктів, прямий контакт людини з ряду причин не завжди буває можливим. Тому, такі прилади керуються людиною на відстані. Так відбувалось і задовго до появи персональних комп'ютерів і комп'ютерних мереж. З появою останніх використання віддалених лабораторій значно поширилось.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цілий ряд теоретичних досліджень застосування лабораторій віддаленого доступу в науково-технічній освіті був здійснений Т. Борисенко, С. Складковим, Ю. Чмельовим, Ю. Дергуною [1], К. Бобрівником, М. Гладкою, М. Кітєвим [2] та іншими науковцями. Автори публікацій пропонують загальні рекомендації використання віртуальних лабораторій під час залучення змішаної моделі навчання, виокремлюють переваги і недоліки використання віддалених лабораторних робіт у навчальному процесі. На думку вчених, така форма навчально-пізнавальної діяльності студентів має певні недоліки. Наприклад, серед них згадується неможливість досягнення повного ефекту присутності у лабораторії і психологічна різниця відчуття від процесів проведення одного й того ж експерименту на реальному обладнанні і через комп'ютерний інтерфейс. Але лабораторні роботи з досліджуваної дисципліни передбачають використання імітаційних моделей [4], що не потребують застосування спеціально обладнаної лабораторії під час комп'ютерного моделювання, а значить, і присутності у ній. Крім того, вивчаючи переваги інтерактивних засобів, що можуть застосовуватись у процесі віртуального лабораторного практикуму з ОПЕ, ми з'ясували [3], що використання інформаційних порталів сприяє нівелюванню вищевказаних недоліків, допомагають забезпечити магістрів із вільним відвідуванням новою інформацією і організувати їхню пізнавальну діяльність.

Мета статті. Запропонуємо методичні рекомендації по організації віддалених лабораторних робіт з основ планування експерименту для магістрів вищих технічних навчальних закладів. Розглянемо декілька педагогічних сценаріїв проведення лабораторних занять за змішаною моделлю навчання. З'ясуємо, складники навчального порталу та вимоги до його розробки, що мають бути враховані викладачем під час організації віддалених лабораторних робіт з досліджуваної дисципліни.

Виклад основного матеріалу. Усі лабораторні заняття вимагають проведення експериментів. Саме експерименти уможливають більш глибоке усвідомлення студентами математичних залежностей між величинами; ознайомлення з вимірними й обчислювальними інструментами, комп'ютерними програмами й способами їхнього застосування на практиці; встановлення більш тісних зв'язків між розділами курсу ОПЕ й між математичними дисциплінами, надають можливості студентам висувати, підтверджувати чи спростовувати власні наукові гіпотези. Отже, обираючи інструментальні засоби демонстрації комп'ютерного моделювання під час експериментування, які б відповідали вимогам сучасної освіти, ми з'ясували, що інтерактивні засоби для лабораторних занять мають містити інструментарій автоматизації підготовки студента до роботи, допуску до роботи, виконання експерименту (у тому числі – з віддаленим доступом), обробки експериментальних даних, оформлення результатів лабораторної роботи. Відповідні освітні ресурси і видання мають уможливити розміщення моделюючих компонентів, що створюють віртуальні лабораторії, які сприяють вивченню різних явищ у різному (прискореному чи сповільненому) масштабі часу [5].

Таким вимогам відповідає використання інтерактивного інформаційного порталу. Його залучення для організації віддалених лабораторних робіт з ОПЕ буде ефективнішим через симбіоз навчання у мережі Інтернет з традиційними аудиторними заняттями, отже, через реалізацію змішаної моделі навчання. Лабораторні заняття з

досліджуваної дисципліни за змішаною моделлю навчання ми плануємо організувати за двома педагогічними сценаріями: аудиторія → інтерактивний інформаційний портал; інтерактивний інформаційний портал → аудиторія.

Використовуючи перший сценарій «аудиторія → інтерактивний інформаційний портал» викладач має дотримуватись наступних рекомендацій.

Під час першого заняття (лекційного чи лабораторного) в аудиторії має відбуватись ознайомлення студентів із навчальними відеороликами, перегляд матеріалів для лабораторних робіт, що може супроводжуватись мультимедійним супроводженням із залученням контенту інформаційного порталу. Організація лабораторного заняття в аудиторії передбачає обов'язкове наступне обговорення в майбутньому його основних питань, проблемних моментів у форумах і чатах порталу, за допомогою відеоконференцій. Контент інформаційного порталу має забезпечувати залучення групового обговорення студентами чи їхньої самостійної роботи над домашнім завданням.

За такого сценарію, більш прийнятної під час закріплення нового матеріалу, відбувається відпрацювання вмінь та навичок студентів з проведення перших нескладних лабораторних робіт з дисципліни.

За умови застосування із самого початку другого сценарію «інформаційний портал → аудиторія» має відбуватись опрацювання студентів слайд-лекції, що завантажені на порталі перед проведенням лабораторного заняття в аудиторії; проходження тестування онлайн на порталі з певної теми, за якою проводиться лабораторне заняття в аудиторії; опрацювання електронного посібника, що розміщується на порталі з метою надання додаткових рекомендацій студентам щодо оформлення лабораторного заняття; перегляд та обговорення відеоматеріалів, матеріалів лабораторної роботи; підготовка студентів до самостійного виконання лабораторних робіт за допомогою матеріалів, що містяться на інформаційному порталі та забезпечують активну участь магістрів у виконанні завдань лабораторного практикуму.

Використання такого сценарію, в процесі проведення віддалених лабораторних робіт з дисципліни, є доречним під час закріплення вже набутих умінь та навичок студентів, що потребують їхньої додаткової теоретичної та практичної підготовки.

Розглянемо методику розробки порталу, що має забезпечувати планування і організацію лабораторного заняття.

Студенти вже мають досвід роботи з порталом під час першого заняття, що проводиться із залученням одного з вищевказаних сценаріїв. У вкладці, що пропонує новини порталу, має з'являтися повідомлення про виконання лабораторної роботи та термінах її виконання.

Кожна лабораторна робота, що розміщуються у вигляді файлів формату pdf на порталі, має містити: назву, мету, необхідні теоретичні свідомості, завдання, методичні вказівки до виконання, вимоги до звіту, список рекомендованої літератури. Отже, оформлення документу не може відрізнятись від того, до якого студенти звикли упродовж навчання.

Починаючи роботу магістри знайомляться з темою і метою виконання лабораторної роботи. Актуалізувати свої знання вони можуть за допомогою індивідуального опитування чи тестування, здійснення якого є умовою продовження роботи. Якщо студента не задовольняє результат тестування, то йому пропонується опрацювання електронного посібника, розміщеного в однієї з вкладок порталу.

У проектуванні лабораторного заняття дуже важливим є мотиваційний компонент, що спрямований на формування позитивних мотивів учіння, які стимулюють пізнавальну активність і сприяють збагаченню студентів навчальною

інформацією. Для підвищення рівня мотивації студентів можна використовувати контент інтерактивного порталу: цікаві статті про експериментування, свідомості з комп'ютерного моделювання, пропозиції для проведення експериментів у домашніх умовах та самостійної перевірки результатів.

Для формування нових знань і способів дій магістрів бажано розмішувати у вкладках порталу приклади виконання типових завдань лабораторної роботи, після чого пропонувати аналогічні та більш складні завдання. На цьому етапі студентам корисно навчитися самостійно змінювати завдання (у тому числі й наводити обернені задачі), створювати аналогічні тощо. Для організації віддалених лабораторних робіт також є доцільним розміщення вкладки із посиланнями на класичні підручники та посібники з ОПЕ.

Щодо проблемних питань, що можуть виникнути під час виконання завдань лабораторних робіт дома, студентами необхідно надати можливість: проконсультуватись з викладачем в режимі чату щотижня у назначений час за допомогою панелі, що має передбачати онлайн-консультацію; обговорити з іншими студентами і викладачем у блоці з коментарями до лабораторної роботи; відправити електронний лист викладачеві на адресу.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Аналіз результатів віддалених лабораторних робіт допомагає викладачу створити модель для вибору та реалізації відповідних електронних методів навчання на конкретних етапах викладання дисципліни. Також, за вищевказаного підходу, забезпечується організація роботи студентів над груповими проектами, в рамках яких можливе створення й удосконалення стендів для проведення віддалених лабораторних робіт. Під час цього студенти працюють в рамках своїх спеціальностей створюючи складну систему, для побудови якої потрібні знання в декількох предметних областях.

На наступному етапі нашого дослідження буде питання управління самостійною діяльністю студентів за допомогою порталу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борисенко Т. Концепція та основні принципи створення корпоративної системи дистанційного навчання / Т. Борисенко, С. Склярів, Ю. Чмельов, Ю. Дергунова [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http:// irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?...](http://irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?...)
2. Бобрівник К. Проектування віртуальної навчальної лабораторії для студентів технічно-технологічних спеціальностей / К. Бобрівник, М. Гладка, М. Кіктев // Енергетика і автоматика. – №3. – 2014. – С. 18–23.
3. Власенко К. Особливості змішаного навчання у ВНЗ/ К. Власенко, О. Тарасов // Міжнародна науково-практична конференція: Качество образования – управление, сертификация, признание, 18 листопада 2015 року. – Краматорськ, ДДМА, 2015. – С. 18–23.
4. Реалізація імітаційної моделі: стаття, Вікі КДПУ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://wiki.kspu.kr.ua/index.php/118>
5. Reips U.-D. Standards for Internet-based experimenting/ U.-D. Reips // Experimental Psychology. – 2002. – vol. 49 (4). – P. 243-256.

Надійшла до редакції 15.12.2015

Власенко Е.В., Грудкина Н.С. Организация удаленного лабораторного практикума по дисциплине «Основы планирования эксперимента» для студентов инженерных специальностей.

Описаны задачи обучения дисциплине «Основы планирования эксперимента» студентов инженерных специальностей, указаны пути их решения с использованием

модели смешанного обучения. Проанализированы теоретические исследования применения лабораторий удаленного доступа в научно-техническом образовании и возможности привлечения удаленных лабораторных работ, как формы учебно-познавательной деятельности студентов. Предложены методические рекомендации по организации удаленных лабораторных работ по основам планирования эксперимента для магистров высших технических учебных заведений. Рассмотрены некоторые педагогические сценарии проведения лабораторных занятий на основе смешанной модели обучения. Определены составляющие учебного портала, которые должны обеспечить организацию удаленного лабораторного практикума. Обосновано, что интерактивные средства для лабораторных практикума должны содержать инструментарий автоматизации подготовки студента к работе, допуска к работе, выполнение эксперимента (в том числе – с удаленным доступом), обработки экспериментальных данных, оформления результатов лабораторной работы. Описана методика разработки портала, обеспечивающая планирование и организацию занятия. Показано, как анализ результатов удаленных лабораторных работ помогает преподавателю создать модель для выбора и реализации соответствующих электронных методов обучения на конкретных этапах преподавания дисциплины.

Ключевые слова: основы планирования эксперимента, удаленные лабораторные работы, информационный портал, магистры инженерных специальностей.

Vlasenko E., Grudkina N. Organization of Remote laboratory works on discipline «Basics of experimental design» for engineering students.

Describes learning objectives discipline «Basics of experimental design» engineering students are given their solutions using blended learning model. The theoretical research laboratories use remote access in scientific and technical education and the possibility of attracting remote laboratory work, as a form of teaching and learning activities of students. Methodical recommendations for the organization of remote labs on the basics of experimental design for the Masters of higher technical educational institutions. Certain pedagogical scenarios for laboratory studies based on a mixed model of learning. The components of the educational portal, which should provide a remote laboratory practical organization. It is proved that interactive tools for laboratory workshop should include automation tools to prepare students for work, access to work, the performance of the experiment (including – remote access), experimental data processing, presentation of results of laboratory work. A technique for the development of the portal, which provides planning and organizing training. It is shown how the results of the analysis of remote labs helps the teacher to create a model for the selection and implementation of appropriate e-learning methods in specific stages of teaching.

Key words: the basics of experimental design, remote labs, information portal, master of engineering specialties.