

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Електронної та біомедичної інженерії
(повна назва)

Кафедра Біомедичної інженерії
(повна назва)

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Віртуальний лабораторний комплекс
(тема)

Виконав: _____
студент 6 курсу, групи БМІм-20-1
Трубчанінов Р.М.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 163 – Біомедична інженерія

(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Біомедична інженерія

(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. Семенець В.В.
(посада, прізвище, ініціали)

2020 р.

ВСТУП

В рамках традиційного підходу до освітнього процесу вважається, що лабораторні практикуми в природничих областях (фізика, хімія, біологія і т.п.), а також в техніці (електроніка, електротехніка, інформаційні технології і т.п.) повинні бути виконані переважно на реальному обладнанні, а навчання на моделях електронних і електротехнічних пристроїв в програмних продуктах моделювання призводить лише до недооцінки випускниками важливості справжніх експериментів.

На сьогодні, наголошується на необхідності організації навчального процесу із застосуванням електронних систем навчання, які досить складно реалізувати для виконання лабораторних практикумів з таких предметів як “Моделювання біологічних процесів в медицині”, “Біофізика”, “Загальна анатомія, фізіологія та патологія людини”, “Лабораторно-аналітична техніка” [1].

Для вирішення цієї проблеми сьогодні застосовується один з нових напрямків в дистанційному навчанні – створення автоматизованих віртуальних лабораторій з віддаленим доступом. Лабораторії активно впроваджуються в освіту, але завжди орієнтовані на конкретну освітню установу або на відповідний конкретному навчальному плану або ОПП навчальний курс. Тому існує необхідність в розробці і реалізації таких лабораторій і лабораторних комплексів, які повинні будуть відповідати навчальним планам підготовки студентів в різних напрямках.

Необхідність створення таких віртуальних лабораторій обумовлена і тим, що технічна, зокрема інженерна, освіта передбачає підготовку фахівців-практиків, які мають навички роботи з реальними приладами, також розуміють роль експерименту в науковому пізнанні та методології отримання наукових знань. Лабораторії з віддаленим доступом покликані, не тільки і не стільки, дублювати або замінити лабораторний практикум на денній формі, але і дозволити працювати з унікальним дорогим устаткуванням, що доступне далеко не всім, ставити реальні експерименти з будь-якої точки земної кулі, забезпечувати нерозривність процесу пізнання і наукових досліджень. Особливо

актуальне використання віртуальних лабораторій при вивченні біохімії, фізіології, патології та ін.

Реалізація освітніх програм в рамках держави, а також в загальній світовій практиці, створює труднощі для застосування рішень в області віртуалізації лабораторій.

На поточний момент на ринку відсутні готові віртуальні лабораторії, які можна використовувати для отримання навичок роботи з різними біологічними системами відповідно до навчального плану.

У цій роботі пропонується рішення цієї проблеми, шляхом розробки проекту віртуальних лабораторних робіт з дослідження біологічних процесів, з використанням сучасних досягнень в області інформаційних технологій і обчислювальної техніки [2].

Крім того, завдяки віртуальним лабораторіям відповідно до національної програми «Доступне середовище» вирішується проблема доступу до освіти людей з обмеженими здібностями і також під час дистанційного навчання, що визначає ще і соціально-значимий характер даної роботи [3].

Таким чином, метою випускної кваліфікаційної роботи магістра є розробка проекту віртуальної лабораторії для дистанційної освіти.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Мета та завдання дослідження. Метою цієї кваліфікаційної роботи є розробка віртуального лабораторного комплексу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- Медико технічне обґрунтування ;
- провести аналіз сучасних віртуальних лабораторій;
- визначити основні параметри, необхідні для проведення математичного аналізу відеофреймів;
- розробити структурну схему віртуального лабораторного комплексу.

Об'єктом дослідження є клітини людини.

Предметом дослідження є віртуальні лабораторії .

Наукова новизна роботи полягає у розробці програмного забезпечення для віртуального лабораторного комплексу, відцифрована реальна лабораторія, 3D макет розміщений на web сторінці та налаштована взаємодія з макетом.

Публікації. За результатами магістерської роботи були підготовлені та надруковані наукові тези «Віртуальний лабораторний комплекс» авторів Трубчанінов Р.М. Аврунін О.Г., «Віртуальні лабораторії» авторів Р.М Трубчанінов, М.Ю Тимковіч.

ВИСНОВКИ

У цій кваліфікаційній роботі розглянуті способи електронних форм навчання, їх переваги і недоліки, і запропонований сучасний і ефективний спосіб дистанційного навчання.

Розроблено проект віртуальної лабораторії з дисципліни «Моделювання біологічних процесів в медицині». Розроблена система імітації дослідницької лабораторії.

Віртуальна лабораторія є програмно-модельованим комплексом, що дозволяє проводити досліди без безпосереднього контакту з реальною установкою. Іншими словами, це 3d модель лабораторної, до складу якої входить оцифрована реальна лабораторія, програмно-апаратне забезпечення для взаємодії користувача з макетом, база даних для зменшення розміру програми та зберігання інформації, що вводиться користувачем.

Що було реалізовано у проекті:

1. Створення середовища розробки за допомогою node js.
2. Створення 3d моделей реальної лабораторії за допомогою 3d конструктора Blender
3. Створення веб-сторінки, на якій буде розміщено наш макет.
4. Завантаження 3d моделі в проект та відображення її на сторінці.
5. Створення інтерфейсу взаємодії користувача з макетом.
6. Створення бази даних зменшення обсягу інформації обробника Js.
7. Створення хмарного сховища для зберігання, обробки та передачі даних.
8. Розроблені та створені різні режими вивчення лабораторії та її можливостей.
9. Після переходу користувача на режим навчання йому спливають підказки та завдання, яке потрібно виконати в цьому режимі для переходу на наступні режими.

10. Режим навчання дозволяє користувачеві вивчити будову лабораторії в цілому та її елементів.

Після того як користувач вивчить всі елементи, йому спливає вікно з інформацією про успішне завершення режиму навчання та вказівками наступного кроку дослідження макета.

Режим дослідження об'єкта під впливом різних температур віртуальним мікроскопом та його режимами. У цьому режимі мікроскоп має параметри при зміні яких змінюються оптичні параметри мікроскопа, досліджувані об'єкти і режими заморозки.

Дистанційні лабораторні роботи, засновані на застосуванні систем моделювання, надають можливість не тільки наочно продемонструвати принципи роботи пристроїв, але й проводити безліч дослідів без шкоди для реальних пристроїв. лабораторією. Розроблено та реалізовано різні системи навчання користувача.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

WEB-ІНТЕРФЕЙС, ЛАБОРАТОРІЯ ВІРТУАЛЬНА, МОДЕЛЮВАННЯ
БІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, НАВЧАННЯ ДИСТАНЦІЙНЕ,
КРІОМІКРОСКОП.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Элизабет Фримен, Эрик Фримен, Изучаем программирование на JavaScript. Санкт-Петербург, Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2008.—365 с.
2. Бэар Бибо. «Секреты JavaScript ниндзя», «Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015.-221 с.;
3. Суходольскій В.В. Биология клетки», «Издательство Джерело», 2016—186 с.
4. Базікяна Є.А. Екстримальні умови. Атлас. / Базікяна Є.А. — К. : НВП «Издательство «ГСОТАР медіа» НАН України», 2016. —112 с.
5. Tymkovych M. Y. Multiscale quantitative analysis of microscopic images of ice crystals / M. Y. Tymkovych, O. G. Avrunin, O. Gryshkov, K. G. Selivanova, V. Mutsenko, B. Glasmacher. // 46 th ESAO Congress. The International Journal of Artificial Organs. Hannover, Germany.- 2019. – Vol.42, Number 8. – P. 429.
6. Tymkovych M., Gryshkov O., Selivanova K., Mutsenko V., Avrunin O., Glasmacher B. (2021) Application of Artificial Neural Networks for Analysis of Ice Recrystallization Process for Cryopreservation. In: Jarm T., Cvetkoska A., Mahnič-Kalamiza S., Miklavcic D. (eds) 8th European Medical and Biological Engineering Conference. EMBEC 2020. IFMBE Proceedings, vol 80. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64610-3_13
7. Tymkovych M. et al. (2021) Application of SOFA Framework for Physics-Based Simulation of Deformable Human Anatomy of Nasal Cavity. In: Jarm T., Cvetkoska A., Mahnič-Kalamiza S., Miklavcic D. (eds) 8th European Medical and Biological Engineering Conference. EMBEC 2020. IFMBE Proceedings, vol 80. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64610-3_14
8. Фильзов М., Тымкович М.Ю. Использование технологии быстрого прототипирования для задач натурального предоперационного планирования и обучения // Актуальні проблеми автоматизації та приладобудування: матеріали 3-ї Всеукр. наук.-техн. конф., 8-9 грудня 2016 р. / ред. кол. П.О. Качанов [та ін.]. – Харків: НТУ "ХПІ", 2016. – С.78-79.
9. O. Avrunin, S. Sakalo and V. Semenets, "Development of up-to-date

laboratory base for microprocessor systems investigation," 2009 19th International Crimean Conference Microwave & Telecommunication Technology, Sevastopol, 2009, pp. 301-302.

10. Бажан О. В. Використання технологій віртуальної реальності в пластичній хірургії / О. В. Бажан, О. Г. Аврунін, М. Ю. Тимкович // I Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів «Авіація, промисловість, суспільство», Кременчук. - 2018. - С.184.

11. Семенець В., Каук В., Аврунін О. Впровадження технологій дистанційного навчання у навчальний процес // Вища школа. № 5. 2009. С.40-57.

12. П'ятикоп, В. О. Сучасні технології фантомного моделювання в нейрохірургії як різновид симуляційного навчання лікарів-нейрохірургів / В.О. П'ятикоп, О.Г. Аврунін, М.Ю. Тимкович, І.О. Кутовий, І.О. Полях // Матеріали навчально-методичної конференції Симуляційне навчання в системі підготовки медичних кадрів, Харків, ХНМУ.– 2016.– С.136- 138.

13. Семеренко Ю. О. Можливості використання сучасних графічних бібліотек у спеціалізованих онлайн-віртуальних імітаційних тренажерах / Ю. О. Семеренко, К. Г. Селіванова // XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – 216 с. – С. 179–180

14. Селіванова, К. Г. Використання графічних планшетів та мультимедійних технологій у викладанні електросхемотехнічних дисциплін в умовах дистанційної освіти. Diss. ТОВ «Друкарня Мадрид», 2021.

15. Селіванова К. Г. Проектування тренінгової системи для дистанційного навчання студентів цивільної авіації з використанням технологій віртуальної реальності / К. Г. Селіванова, О. І. Соловйова, Ю. О. Семеренко // Авіація, промисловість, суспільство : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., (м. Кременчук, 12 трав. 2021 р.): у 2 ч. / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Кременчуц. льотний коледж. – Харків : ХНУВС, 2021. – Ч. 1. – 576с. – С. 236-237.