

ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «МЕХАТРОНІКА» У ФОРМАТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

СВІРГУН В.В., аспірант PhD,

Державний біотехнологічний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3024-3252>

E-mail: svirgun997@gmail.com

АНТОЩЕНКОВ Р.В., доктор технічних наук, професор,

Державний біотехнологічний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0769-7464>

E-mail: roman.antoshchenkov@gmail.com

СВІРГУН В.П., кандидат технічних наук, професор,

Національний технічний університет «ХПІ»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5413-9428>

E-mail: svirgun.v@gmail.com

СВІРГУН О.А., кандидат технічних наук, доцент,

Державний біотехнологічний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6069-8269>

E-mail: dmolga08@gmail.com

Пандемія Covid-19 зробила виклик навчальним закладам, в вигляді необхідності проведення повноцінних навчальних занять дистанційно. Замінити очне навчання - дистанційним, при цьому зберігши якість навчання. Цей виклик безпосередньо стосується діджиталізації. Потрібні сучасні цифрові технології, що дозволяють проводити лекційні, практичні та лабораторні заняття з максимально відкритою, зрозумілою та зручною подачею інформації. Якщо брати елементарні аудиторні предмети, то 10 метрова дошка в аудиторії замінилася графічним редактором. Конспекти - електронними документами. А предмети та елементи необхідні для проведення лабораторних

робіт - симуляторами та інженерними цифровими комплексами, які дозволяють симулювати фізику тих чи інших процесів, будь то в хімії, електротехніці, мехатроніці, будівництві тощо.

Як приклад одного з предметів із навчального плану підготовки фахівців-інженерів візьмемо мехатроніку. А саме, автоматизацію мехатронних систем. Ці системи можуть містити в собі низку електричних і механічних пристроїв. Наприклад, двигуни/сервоприводи, датчики, індикатори, редуктори з перемиканням передач, елементи гідравлічних та пневматичних систем, радіоелектроніка тощо. Спектр цих елементів дуже широкий. Серцем та мозком автоматизованої мехатронної системи є мікроконтролер, до якого підключаються всі елементи керування та з якого виходять команди/дані на ті чи інші вузли, агрегати, індикатори. На кафедрі мехатроніки та деталей машин Державного біотехнологічного університету для навчання в очному форматі фахівців-інженерів використовувалася лабораторія, яка включала більше 10 різних типів наборів, що складаються з мікроконтролера і периферії до нього. Студенти розділившись на групи по 2-3 особи, отримати навички по монтажу мехатронних систем, з налаштування радіосистем, програмування мікроконтролера та в цілому синтезу мехатронних систем. Вони мали можливість "власноруч" підключити реле, двигун, блок живлення, індикатори. Підключити систему радіокерування та радіоконтролю. І після, прошити мікроконтролер власною програмою, яку самі ж створили.

Пандемія, а потім і війна зробили проведення таких занять (особливо у прифронтових містах) – неможливими. На заміну очним заняттям прийшли дистанційні, у яких використовується багато сучасних Digital-комплексів. Для прикладу можна представити комплекс Autodesk Tinkercad, який містить масу електричних і електронних елементів з комплексу Arduino.

Цей відкритий безкоштовний комплекс, яким може скористатися будь-який учень або викладач. Кожен студент, маючи особистий персональний комп'ютер, має можливість отримати навички у складанні мехатронних/електричних систем. Поєднати цю систему з іншою подібною системою, запрограмувати мікроконтролер. І зрозуміти основні базові засади автоматизації.

Перевагою цього типу навчання є індивідуалізація. Умовно, один студент не конфліктує з іншими студентами в плані кількості отриманої інформації. Він залишається зі своїми завданнями віч-на-віч і в допомозі тільки викладач і технічна інформація з інтернету. І про останнє варто також розповісти. Зараз офіційні ресурси подібних комплексів як Arduino містять у собі цілу бібліотеку корисної інформації. Доступність цієї інформації – кілька кліків. І це також є великою перевагою дистанційного навчання. Коли всі ці інструменти у вільному доступі студента, крім того, інформація, що отримується від викладача, надходить прямо та індивідуально кожному студенту. Вона виводиться на екран персонального пристрою студента. Звукова інформація – аналогічно. Це зручно.

Ще один дуже важливий аспект проведення занять на віртуальному емуляторі полягає в тому, що неможлива ситуація, коли якийсь елемент згорить при неправильному з'єднанні в схемі. Це дозволяє студенту реалізовувати самі сміливі свої ідеї, не боючись десь нашкодити. На емуляторі при неправильному з'єднанні з'являється попередження, на кшталт, «Ток перевищує допустимі значення».

Але такий принцип навчання має й недоліки. Основним недоліком є неповноцінність даних. Студент, в загальному випадку, навіть виконуючи прикладні процеси, у симуляторах – не отримує практичних знань. Коли маєш можливість потримати в руках, двигун, підключити його, запустити - це має значний

освітній ефект. Крім того, не всі симулятори можуть працювати з повною точністю як реалістичний аналог. Працюючи з реальними елементами мехатроніки, раз на раз натикаєшся на проблеми, які симулювати часом неможливо. Діагностика цих проблем і пошук вирішення має бути невід'ємною частиною навчального процесу. Відсутність цієї частини – негатив.

Проте, недоліки відсутності практичної частини навчання, можна дещо нівелювати проведенням викладачем практичної, лабораторної роботи не в симуляторі, а наживо. При цьому проводячи демонстрацію за допомогою відеокамери. Таким чином, взаємодіючи зі студентами можна досягти результатів в діагностиці та вирішенні технічних недоліків, та отримати необхідні навички.

Все вищеописане є невід'ємною частиною діджиталізації, що наголошує на важливості сучасності та актуальності даного процесу у 2023 році.

Бібліографічний список:

1. Лукашов А.С., Лукашов Є.С., Свіргун В.В., Свіргун В.П., Свіргун О.А. Розробка та випробування автоматизованої системи керування макетом мостового грейферного крана. XXX Міжнародна науково-практична конференція «MicroCAD-2022». 2022. 129 с.

2. Свіргун В.В., Свіргун В.П., Свіргун О.А., Антощенко Р.В. Перспективні методи усунення коливань вантажу мостового крана. *Технічний прогрес в АПВ: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (9-10 травня 2023 р.)*. Харків: ДБТУ, 2023. С. 198-201.

3. Свіргун В.П., Свіргун О.А., Свіргун В.В. Збереження енергетичних витрат при експлуатації вантажопідійомних машин шляхом їх автоматизації. *Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті: матеріали XIX Міжнародного форуму молоді (6-7 квітня 2023 р.)*. Харків: ДБТУ, 2023. С. 67.