

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В АГРАРНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВОГО СЕРЕДОВИЩА

Бацуровська І. В., Лимар О. О.

ВСТУП

Розвиток інженерних спеціальностей в аграрних університетах стоїть перед новими викликами і можливостями завдяки активному використанню цифрового середовища. Сьогодні, у часи стрімкого росту технологій, аграрна галузь відіграє ключову роль у забезпеченні продуктами та розвитку економіки. Фахівці інженерних спеціальностей мають велике значення у вирішенні сучасних завдань сільського господарства та агропромислового комплексу. Цифрове середовище, що включає в себе інформаційні технології, віртуальну реальність, інтерактивні платформи, та аналітичні інструменти, відкриває нові можливості для підготовки фахівців. Воно стає основою для вдосконалення навчальних програм, підвищення якості навчання та підготовки, а також розвитку інновацій у сільському господарстві¹.

Важливою частиною підготовки фахівців інженерних спеціальностей є знання сучасних агротехнологій, вміння аналізувати дані та вирішувати завдання у сфері сільськогосподарського обладнання та механізації, а також навички роботи з цифровими інструментами та програмним забезпеченням. Все це стає доступним завдяки цифровому середовищу, що розвиває інноваційний підхід до підготовки фахівців².

У цьому контексті, перспективи розвитку підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах за допомогою цифрового середовища є обіцяючими. Вони включають у себе покращення якості освіти, підвищення конкурентоспроможності випускників на ринку праці, розвиток інновацій та зниження витрат на навчання. У цьому відкритому світі технологій, університети, які активно впроваджують цифрове середовище, здатні підготувати фахівців, готових до викликів та можливостей сучасного сільського господарства і агропромислового комплексу.

¹ Павлішина, Н & Харін, А. (2023). Інновації в епоху цифровізації. Вісник Херсонського національного технічного університету. 179–187. 10.35546/kntu2078-4481.2023.1.24.

² ТАРАСЕНКО, М & БАДЮЛ, Л. (2021). ОСВІТНІ ІННОВАЦІЇ – ВИМОГИ ТЕПЕРІШНЬОГО ТА МАЙБУТНЬОГО. 2. 128-132. 10.52726/as.pedagogy/2021.3.2.20.

Важливим аспектом розвитку цифрового середовища в аграрних університетах є можливість створення та використання спеціалізованих програм та інструментів для навчання. Наприклад, симулятори сільськогосподарської техніки дозволяють студентам отримувати практичний досвід безпосередньо в аудиторії, що сприяє кращому розумінню роботи та обслуговування сучасної сільськогосподарської техніки.

Зниження витрат на навчання також є важливою перевагою цифрового середовища. Використання цифрових платформ може знизити вартість навчання для студентів, оскільки це може усунути потребу у фізичних підручниках та матеріалах, а також зменшити витрати на транспорт і проживання. Це може зробити вищу освіту більш доступною для широкого кола студентів. Підготовка фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах до цифрового ринку праці також є важливим аспектом³. Оволодіння цифровими навичками допоможе студентам досягти успіху в сучасному ринку праці, де високотехнологічні рішення та автоматизація стають все більш поширеними.

Крім того, використання цифрового середовища може сприяти сталому розвитку. Зменшення використання паперу та інших ресурсів завдяки переходу до цифрових форматів може позитивно вплинути на екологію та допомогти зменшити вуглецевий слід. Однією з ключових переваг є можливість обміну кращими практиками та найкращими методами навчання між аграрними університетами. Цифрові платформи дозволяють спільноті університетів активно обмінюватися досвідом та інноваційними рішеннями, що сприяє підвищенню якості освіти в галузі сільського господарства та агропромислового комплексу.

§1.1. Сучасна система підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах

Аграрна галузь відіграє важливу роль у економіці та житті суспільства, і її розвиток має безпосередній вплив на забезпечення харчовою продукцією, сировиною для інших галузей, а також збалансоване регіональне розвиток країни. Сільське господарство та агропромисловий комплекс забезпечують населення продовольством, створюють робочі місця та приносять доходи економіці⁴.

³ Ткачук, Вікторія & Єчкало, Юлія & Хоцкіна, Світлана & Маркова, Оксана & Хоцкіна, Валентина. (2023). Використання Імерсивних Технологій У Підготовці Майбутніх Інженерів. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 68. 168-181. 10.31652/2412-1142-2023-68-168-181.

⁴ Іванишин, Володимир & Бялковська, Оксана. (2023). Аграрна освіта – основна формуюча інституція розвитку сучасної української громади. 10.30525/978-9934-26-300-2-2.

Інженерні спеціальності в аграрних університетах грають критичну роль у розвитку цієї галузі. Фахівці, які навчаються на інженерних спеціальностях, мають здатність розробляти та впроваджувати технічні рішення для покращення врожайності, оптимізації процесів виробництва, збільшення якості продукції та зменшення впливу сільського господарства на навколишнє середовище. Інженери в аграрній галузі працюють над впровадженням сучасних технологій, автоматизацією, телематикою та мехатронікою в сільському господарстві.

Актуальність інновацій та новітніх технологій у сільському господарстві набула особливої ваги в сучасному світі. Сільське господарство стикається з викликами, такими як зміна клімату, нестача ресурсів та підвищена потреба в ефективному використанні земельних ресурсів. Інженери в аграрному секторі вирішують ці проблеми, розробляючи інноваційні рішення, які дозволяють збільшувати врожайність, зменшувати вплив на навколишнє середовище та забезпечувати стійкий розвиток галузі⁵.

У цьому контексті, система підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах повинна бути орієнтована на розвиток компетентностей, пов'язаних з сучасними технологіями та інженерними рішеннями, щоб забезпечити сталий розвиток сільського господарства і агропромислового комплексу та відповідати вимогам сучасного суспільства і економіки⁶. Для досягнення цих цілей важливо враховувати декілька ключових аспектів:

Академічна програма. Аграрні університети повинні розробляти та актуалізувати свої академічні програми для інженерних спеціальностей з урахуванням сучасних вимог та технологічних тенденцій⁷. Вони повинні включати в себе навчання з цифрових технологій, інформаційної аналітики, робототехніки та інших сучасних областей⁸.

Інфраструктура та лабораторії. Університети повинні інвестувати в створення та модернізацію лабораторій, які дозволяють студентам практично вивчати цифрові технології. Це може включати в себе

⁵ Сучасні Технології В Сільському Господарстві. *Аграрні технології*. URL: <https://eos.com/uk/blog/suchasni-tekhnohii-v-silskomu-hospodarstvi/> (дата звернення: 08.09.2023).

⁶ Batsurovska, Iлона & Dotsenko, Nataliia. (2023). Formation of Professional Competencies in the Study of Biophysics in Bachelor Students of Technological Specialities in the Context of Distance Learning. 8. 10.52534/msu-pp.8(4).2022.59-65.

⁷ Цифрова трансформація відкритих освітніх середовищ: колективна монографія / [колектив авторів]; за ред. В.Ю. Бикова, О.П. Пінчук. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2019. 186 с.

⁸ Nikolaienko, Stanislav & Nikolaienko, Mykola. (2021). АГРАРНА ОСВІТА В КОНТЕКСТІ РЕФОРМУВАННЯ ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ. Herald of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine. 3. 10.37472/2707-305X-2021-3-2-17-3.

лабораторії з робототехніки, систем автоматизації, віртуальної реальності та інші.

Педагогічний процес. Викладачі повинні бути підготовлені до використання цифрових засобів у навчальному процесі. Вони повинні навчати студентів використовувати сучасні інструменти та програми для розв'язання завдань у сільському господарстві та агропромисловому комплексі.

Практика та стажування. Студентам важливо мати можливість отримати практичний досвід у сфері інженерії в аграрних підприємствах та лабораторіях. Університети можуть розвивати партнерські відносини з компаніями та фермами для забезпечення такого стажування.

Дослідницька робота. Університети повинні стимулювати дослідницьку роботу студентів у галузі інженерії для сільського господарства. Це може сприяти розвитку нових інновацій та технологій для галузі.

Загалом, сучасна система підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах має бути орієнтованою на використання цифрових засобів та інноваційних технологій для підготовки студентів до викликів та можливостей, які стоять перед аграрним сектором. Це сприятиме підвищенню якості освіти і сприяє розвитку сталих та конкурентоспроможних рішень у сільському господарстві та агропромисловому комплексі.

Зокрема, важливі аспекти в огляді сучасної системи підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах можуть включати міжнародну співпрацю. Співпраця з міжнародними університетами та дослідницькими організаціями може забезпечити доступ до світового досвіду та передових технологій у галузі аграрної інженерії. Міжнародна стажування та обмін студентами можуть також збагатити освіту та досвід студентів. Університети повинні активно підтримувати дослідження та інноваційні проекти, спрямовані на розвиток сучасних рішень для сільського господарства. Це може включати в себе сприяння стартапам та підприємницьким ініціативам студентів⁹.

З урахуванням сучасних технологій, університети можуть надавати можливість навчання на відстані для студентів, які не можуть фізично присутні в аудиторіях. Це робить освіту більш доступною та гнучкою. Університети повинні постійно оцінювати ефективність своєї системи підготовки фахівців і вносити необхідні зміни для відповідності змінам у сільському господарстві та технологічному прогресі. Всі ці аспекти сприяють розвитку системи підготовки інженерних фахівців для аграрного сектору, що здатних впроваджувати цифрові технології,

⁹ Goryayinov, Oleksiy. (2019). Цифровізація агросектору і цифрові інноваційні хаби.

інноваційні рішення та приносити користь для сільського господарства та агропромислового комплексу¹⁰. Адаптація до сучасних вимог і використання новітніх інструментів допоможе зробити цей сектор більш продуктивним, стійким та конкурентоспроможним в глобальному контексті.

Охарактеризуємо основні вимоги до підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах.

Знання сучасних агротехнологій та інженерних рішень у сільському господарстві. Студенти повинні мати глибоке розуміння сучасних агротехнологій, включаючи аспекти вирощування рослин, тваринництва, агробізнесу та екології. Вони повинні бути ознайомлені з інноваційними методами виробництва, такими як точне сільське господарство (precision agriculture), біологічне землеробство та органічне землеробство.

Розвиток навичок аналізу даних та вирішення завдань у сфері сільськогосподарського обладнання та механізації. Студенти повинні бути здатними аналізувати дані щодо виробництва, врожайності та витрат в сільському господарстві для оптимізації процесів та прийняття ефективних управлінських рішень. Вони повинні навчатися проектувати, обслуговувати та модернізувати сільськогосподарське обладнання, включаючи трактори, комбайни, системи зрошення та інші машини.

Здатність до роботи з цифровими інструментами та програмним забезпеченням. Сучасні інженери в аграрній галузі повинні бути відомі з використанням цифрових інструментів, таких як геоінформаційні системи (GIS), сільськогосподарське програмне забезпечення для моніторингу та управління господарством, а також інших спеціалізованих програм. Знання програмування та автоматизації процесів в аграрному секторі є важливими для оптимізації виробництва та підвищення ефективності сільськогосподарського обладнання.

Екологічна освіта та сталий розвиток. Фахівці інженерних спеціальностей в аграрних університетах повинні бути свідомі важливості екологічної стійкості та сталого розвитку в сільському господарстві. Вони повинні розуміти вплив сільськогосподарських практик на довкілля та шукати екологічно безпечні та ефективні рішення¹¹.

¹⁰ Agricultural Research in Horizon 2020. URL : <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/4%252Fc%252F1%252FD.221b83fbea25f0b4b28f/P/BLOB%3AID%3D7801/E/pdf> (дата звернення 15. (PDF) *Цифровізація агросектору і цифрові інноваційні хаби*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/333816477_Cifrovizacia_agrosekтору_i_cifrovi_innovacijni_habi [accessed 09. 16. 2023].

¹¹ Nepsha, Oleksandr. (2019). Онтогенетичне визначення поняття «екологічна освіта».

Комунікативні навички та навчання проблемному мисленню і креативності. Підготовка фахівців в інженерних спеціальностях також повинна включати розвиток навичок комунікації та співпраці. Фахівці повинні бути здатні працювати в командах, спілкуватися зі споживачами, фермерами та іншими стейкхолдерами галузі. Сучасні виклики в аграрному секторі часто вимагають нестандартних рішень та креативного підходу. Підготовка фахівців повинна сприяти розвитку проблемного мислення та здатності до інновацій.

Підготовка до міжнародного співробітництва. Сучасні інженери в сільському господарстві можуть працювати на глобальних ринках та співпрацювати з партнерами з інших країн. Тому важливо надавати студентам можливість отримати міжнародний досвід та підготовку.

Ці вимоги відображають сучасну потребу в інженерах, які можуть успішно впроваджувати сучасні технології, аналізувати та оптимізувати процеси в аграрному секторі, а також володіти цифровими навичками для роботи з сучасним обладнанням та програмним забезпеченням. Така підготовка дозволить випускникам аграрних університетів відповідати на виклики сільського господарства XXI століття та сприяти його розвитку та стійкості.

Загалом, підготовка фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах має бути комплексною, орієнтованою на вирішення сучасних викликів у сільському господарстві. Вона повинна поєднувати технічні знання з практичними навичками, екологічною та етичною освітою, сприяти розвитку комунікативних і міжнародних навичок та підготовці до інноваційного мислення. Така підготовка дозволить випускникам стати справжніми лідерами в сільському господарстві та агропромисловому комплексі, сприяючи їх сталому розвитку і конкурентоспроможності¹².

Сучасні завдання в аграрному секторі часто вимагають співпраці між фахівцями різних областей. Фахівці інженерних спеціальностей повинні бути готові працювати в мультидисциплінарних командах, спільно розв'язуючи складні проблеми та реалізуючи інноваційні проекти¹³. Майбутні інженери мають розуміти важливість етичних стандартів та екологічної відповідальності в роботі. Вони повинні дбати про збереження природних ресурсів та дотримання екологічних норм у сільському господарстві. Також цим фахівцям потрібно здійснювати наукові дослідження в галузі аграрної інженерії та розробляти нові

¹² Фесенко, Оксана & ЯКИМЧИКАС, Євгенія. (2022). Тенденції Реформування Нової Української Школи В Контексті Запровадження Сучасних Методів Та Підходів В Освіті. *Acta Paedagogica Volyniensis*. 95-100. 10.32782/apv/2021.6.15.

¹³ Борщевич, Лариса & Стець, Надія. (2014). Мультимедійні засоби в науці та освіті. *Theory and methods of e-learning*. 4. 13-18. 10.55056/e-learn.v4i1.363.

технології та рішення. Навчання науковому методу сприяє розвитку критичного мислення та вирішенню складних проблем. Фахівці повинні бути адаптабельними до змін у галузі та вміти ефективно керувати проектами. Це важливо для впровадження нових технологій та вирішення викликів, що стоять перед сільським господарством.

Підготовка фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах повинна враховувати всі ці аспекти, щоб забезпечити, що вони будуть готові вирішувати сучасні виклики у сільському господарстві та агропромисловому комплексі. Ця підготовка має сприяти створенню висококваліфікованих фахівців, які зможуть працювати в умовах швидкої технологічної зміни та впроваджувати інновації для підвищення продуктивності та стійкості галузі.

Так, сучасна система підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах наочно демонструє важливість аграрної галузі в сучасному суспільстві. Сільське господарство є невід'ємною частиною економіки та забезпечує продовольчу безпеку. Інженерні спеціалісти відіграють ключову роль у розвитку цієї галузі, впроваджуючи інноваційні технології та роблячи сільське господарство більш стійким та продуктивним. Актуальність інновацій та новітніх технологій у сільському господарстві підкреслює важливість постійного оновлення освітніх програм. Фахівці інженерних спеціальностей повинні мати глибокі знання сучасних агротехнологій та навички роботи з цифровими інструментами. Важливо також розвивати їхні аналітичні здібності та здатність вирішувати завдання у сфері сільськогосподарського обладнання та механізації. У підсумку, сучасна система підготовки фахівців в аграрних університетах повинна сприяти розвитку інженерів, які здатні ефективно впроваджувати інноваційні рішення у сільському господарстві та забезпечувати його сталість і конкурентоспроможність. Це вимагає від них не лише технічних навичок, але й здатності до аналізу, творчого мислення та відповідальності перед суспільством та навколишнім середовищем.

Таким чином, розглядаючи сучасну систему підготовки інженерних фахівців у сільському господарстві, необхідно враховувати важливість, яку ця галузь має в економіці і суспільстві загалом. Сільське господарство не тільки забезпечує нас продовольством, але й є ключовим чинником економічного розвитку та забезпеченням працевлаштування в сільських регіонах. Інженерні спеціальності в цій галузі відіграють надзвичайно важливу роль, сприяючи впровадженню сучасних агротехнологій та інноваційних рішень. Потреба у фахівцях, які мають глибокі знання сучасних підходів до сільського господарства та вміють використовувати цифрові інструменти та технології, надзвичайно висока. Для успішної підготовки інженерів у сільському

господарстві необхідно надавати студентам знання та навички, які відповідають сучасним вимогам галузі. Це включає в себе розуміння агротехнологій, здатність аналізувати дані та вирішувати завдання в галузі сільськогосподарського обладнання та цифрового середовища. Важливо також підготувати фахівців до роботи в мультидисциплінарних командах, звертаючи увагу на етичні та екологічні аспекти сільського господарства. Від їхнього внеску в розвиток сталого сільського господарства та ефективного використання ресурсів залежить не тільки продуктивність, але і збереження навколишнього середовища. Отже, сучасна система підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах повинна бути гнучкою та орієнтованою на вирішення викликів, що стоять перед сільським господарством, включаючи впровадження інновацій та цифрових рішень. Така підготовка є ключем до сталого та конкурентоспроможного розвитку аграрного сектору.

§1.2. Цифрове середовище як засіб підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах

Поняття «цифрове середовище» в сучасному світі стає все більш важливим і використовується в різних контекстах, включаючи освіту, бізнес, технології та соціокультурні аспекти. Давайте розглянемо аналіз цього поняття.

Згідно з National Institute of Standards and Technology (NIST)¹⁴, цифрове середовище описується як інфраструктура, що включає в себе комп'ютерні мережі, інтернет, обчислювальну техніку та програмне забезпечення, які дозволяють обмін даними і спілкування через цифрові канали. У дослідженні вчених Цзюнь Ван и Шеншен Гу¹⁵ з галузі освіти вказується, що цифрове середовище в контексті навчання охоплює онлайн-ресурси, платформи для навчання, веб-сайти, навчальні програми та інструменти, які допомагають студентам та вчителям взаємодіяти з інформацією та матеріалами.

В звіті McKinsey¹⁶ вказується, що цифрове середовище для бізнесу охоплює використання цифрових технологій для взаємодії з клієнтами, автоматизації бізнес-процесів і створення нових цифрових продуктів і послуг. Дослідження в галузі соціології та культурології¹⁷

¹⁴ National Institute of Standards and Technology (NIST). NIST. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2019/NIST.IR.8202.pdf> (date of access: 14.09.2023).

¹⁵ Jun Wang, Shenshen Gu. Advances in Neural Networks – ISNN 2019, 16th International Symposium on Neural Networks, ISNN 2019, M., July 10–12, 2019, Proceedings, Part II

¹⁶ National Institute of Standards and Technology (NIST). NIST. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2019/NIST.IR.8202.pdf> (date of access: 14.09.2023).

¹⁷ Соціологія масової комунікації. URL: <http://journal.univ.kiev.ua/lectures/IvanovSMC.pdf> (дата звернення: 17.09.2023).

підкреслюють, що цифрове середовище суттєво впливає на спосіб спілкування, розваги, освіту та робочі процеси суспільства.

Аналізуючи ці джерела, можна зробити висновок, що цифрове середовище представляє собою комплексну систему, яка включає в себе технології, інфраструктуру, програмне забезпечення та інтернет, і використовується у різних сферах життя, включаючи освіту, бізнес і культуру. Воно впливає на спосіб спілкування, навчання, працю та розваги сучасного суспільства і важливо для подальшого розвитку.

Сучасне навчання і підготовка фахівців в сільському господарстві та інженерних спеціальностях вагомо покладаються на цифрове середовище. Інформаційні технології стали невід'ємною складовою освіти, і використання цифрових інструментів відіграє ключову роль у підвищенні якості навчання та зростанні професійної компетентності студентів¹⁸.

Цифрове середовище дозволяє студентам отримувати доступ до широкого спектру освітніх ресурсів і знань, які раніше були обмежені географічними та фізичними обмеженнями. Вони можуть вивчати матеріали, відеолекції, наукові статті, та спілкуватися з викладачами та однодумцями з усього світу. Цифрові інструменти дозволяють створювати інтерактивні навчальні матеріали, віртуальні лабораторії та симуляції, що підвищує залучення студентів до навчання. Вони можуть відчувати практичний досвід та більше розуміти складні концепції. За допомогою аналітики даних та інших інструментів, навчальні програми можуть бути адаптовані до індивідуальних потреб студентів. Це дозволяє їм вивчати матеріали власним темпом та зосереджуватися на темах, які їх цікавлять найбільше. Цифрове середовище надає можливість студентам співпрацювати та спілкуватися онлайн, навіть якщо вони знаходяться в різних частинах світу. Це розвиває навички комунікації та співпраці, які є важливими в сучасному суспільстві та робочому середовищі. Використання цифрових інструментів у навчанні може включати в себе віртуальні симуляції та тренажери, що дозволяють студентам набувати практичний досвід безпосередньо в класі. Це особливо важливо для інженерів, які повинні бути готові до роботи зі складним обладнанням та технологіями.

Усі ці аспекти вказують на важливість цифрового середовища в навчанні і підготовці фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах. Використання цифрового середовища робить навчання більш ефективним, динамічним і доступним.

¹⁸ Фесенко, Оксана & ЯКИМЧИКАС, Євгенія. (2022). Тенденції Реформування Нової Української Школи В Контексті Запровадження Сучасних Методів Та Підходів В Освіті. *Acta Paedagogica Volyniensis*. 95-100. 10.32782/apv/2021.6.15.

Сільське господарство і агропромисловий комплекс постійно розвиваються та впроваджують нові технології. Використання цифрового середовища дозволяє студентам бути в тренді і навчатися за актуальними методиками та інструментами. Інтернет та цифрові платформи розширюють можливість отримувати консультації та співпрацювати з експертами з усього світу¹⁹. Це дозволяє набувати знання та досвід від найкращих фахівців у галузі. Цифрові інструменти є засобами самостійного вивчення матеріалу та розвитку навичок у відповідності до своїх потреб. Це актуально для розвинення самоосвітньої компетентності, яка є важливою у навчанні та професійній кар'єрі.

Означене підкреслює важливість і значущість цифрового середовища в навчанні і підготовці фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах. Використання цифрових інструментів не лише полегшує навчання, але і підготовляє студентів до викликів та можливостей сучасного сільського господарства та агропромислового комплексу.

Розглянемо провідні аспекти, які розширюють можливості підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах.

1. Спеціалізовані програми та інструменти. Цифрове середовище дозволяє аграрним університетам створювати та використовувати спеціалізовані програми та інструменти для навчання. Наприклад, симулятори сільськогосподарської техніки дозволяють студентам набувати практичний досвід безпосередньо в аудиторії. Приклад використання симуляторів сільськогосподарської техніки в цифровому середовищі для підготовки майбутніх інженерів-аграріїв представлено на рисунку 1.



Рис. 1. Симулятори сільськогосподарської техніки в цифровому середовищі для підготовки майбутніх інженерів-аграріїв

2. Зниження вартості навчання. Використання цифрових платформ може знизити вартість навчання для студентів, оскільки це може усунути потребу у фізичних підручниках та матеріалах, а також зменшити витрати на транспорт і проживання.

¹⁹ Цифрова трансформація відкритих освітніх середовищ: колективна монографія / [колектив авторів]; за ред. В.Ю. Бикова, О.П. Пінчук. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2019. 186 с.

3. Підготовка до цифрового ринку праці. Оволодіння цифровими навичками підготовлює студентів до успішної кар'єри в сучасному ринку праці, де високотехнологічні рішення і автоматизація стають все більш поширеними. Наприклад, інтеграція бездротового терміналу управління інтелектуального землеробства в безпечне дубльоване радіокерування та комбінація з системою автоматичного рульового управління на основі GNSS-навігації з коригуючим сигналом RTK, а також повна автоматизація ISOBUS для автоматизованих процесів та управління секціями роблять роботу напівавтономних машин можливою та роботи моментах з одночасним використанням автоматизації ISOBUS та автоматичного управління смугою руху²⁰.



Рис. 2. Система дистанційного керування автономною технікою ²¹

Таким чином оволодіння цифровими навичками забезпечує безпеку для водія та його оточення, автоматизуються та уточнюються робочі процеси, знижується навантаження на оператора та на екологію.

4. Забезпечення сталого розвитку. Використання цифрового середовища також може сприяти більш екологічному підходу до навчання та підготовки фахівців, зменшуючи використання паперу та інших ресурсів.

²⁰ Система дистанційного керування автономною технікою Reichardt SIS Remote. *traktorist.ua*. URL: <https://traktorist.ua/technologies/sistema-distanciynogo-keruvannya-avtonomnoyu-tehnikoyu-reichardt-sis-remote> (дата звернення: 16.09.2023).

²¹ Система дистанційного керування автономною технікою Reichardt SIS Remote. *traktorist.ua*. URL: <https://traktorist.ua/technologies/sistema-distanciynogo-keruvannya-avtonomnoyu-tehnikoyu-reichardt-sis-remote> (дата звернення: 16.09.2023).

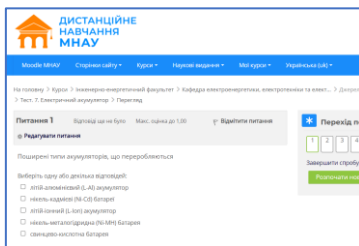


Рис. 3. Тестовий контроль знань майбутніх інженерів аграріїв в контексті сталого розвитку

За рахунок цифрового середовища, наприклад можна автоматизувати систему контролю та моніторингу знань студентів. Контролюючий захід набуває цифрового подання інформації для контролю знань студента і автоматично забезпечує перевірку та моніторинг роботи майбутнього інженера в цифровому середовищі. Приклад тестового контролю знань майбутніх інженерів аграріїв в контексті сталого розвитку представлено на рисунку 3.

5. Поширення кращих практик. Цифрові платформи дозволяють аграрним університетам обмінюватися кращими практиками та найкращими методами навчання, що сприяє підвищенню якості освіти. В якості обміну досвідом можна навчатись на сучасних платформах масових відкритих дистанційних курсів таких, як наприклад IVERSITY²². Масові відкриті дистанційні курси з інжинірингу представлено на рисунку 4.

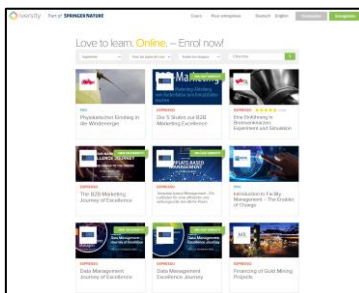


Рис. 4. Цифрова платформа IVERSITY: масові відкриті дистанційні курси з інжинірингу

²² Масові відкриті дистанційні курси з інжинірингу. *Iversity*. URL: https://iversity.org/fr/courses?topic_id=14&type=&language_code=&search= (дата звернення: 13.09.2023).

6. Підтримка дистанційного навчання. Останні події, такі як пандемія COVID-19, підкреслили важливість дистанційного навчання. Цифрове середовище дозволяє аграрним університетам бути готовими до різних сценаріїв навчання. Такі середовища можуть включати в себе відеолекції, практичні завдання та контролюючі заходи. Один із різновидів контролю знань – онлайн тренажер з дисципліни «Джерела живлення електротехнічних установок в АПК» представлено на рисунку 5.



Рис. 5. Онлайн тренажер з дисципліни «Джерела живлення електротехнічних установок в АПК»

7. Впровадження інновацій і дослідження. Цифрові інструменти створюють умови для проведення досліджень та впровадження інновацій у сільському господарстві та агропромисловому комплексі.

8. Підвищення конкурентоспроможності. Аграрні університети, які активно використовують цифрове середовище, можуть підвищити свою конкурентоспроможність і привабливість для студентів. Впровадження такого середовища надає можливість подати не тільки текстову інформацію, а і аудіовізуальний контент (рис. 6).

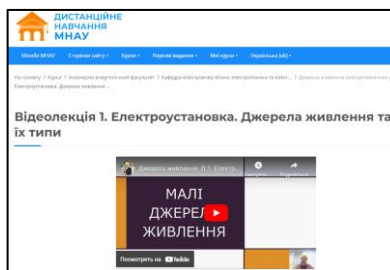


Рис. 6. Відеолекція на тему «Електроустановка. Джерела живлення та їх типи»

9. Розвиток навичок критичного мислення. Цифрове середовище стимулює студентів розвивати навички критичного мислення, аналізу та оцінки інформації.

Використовуючи цифрове середовище, студенти можуть вибирати шляхи навчання, що відповідають їхнім індивідуальним потребам та цілям, будувати власну траєкторію навчання. Інформаційні технології стають невід'ємною складовою сучасної освіти та професійної підготовки²³. Використання цифрових інструментів в навчальному процесі має величезне значення для підвищення якості освіти та зростання професійної компетентності майбутніх фахівців²⁴. Це допомагає підготувати студентів до вимог сучасного ринку праці, де цифрові навички стають ключовими. Завдяки цифровому середовищу, студенти мають можливість отримувати доступ до актуальної інформації, спеціалізованих програм та інструментів, що допомагають їм здобувати практичний досвід та розвивати необхідні навички. Це також сприяє більш ефективному та інтерактивному навчанню. У цифровому середовищі студенти можуть розвивати навички аналізу, критичного мислення та розв'язання складних завдань, що підготовлює їх до викликів сучасного світу. Крім того, це допомагає зменшити вартість навчання та підвищити доступність освіти. Загалом, цифрове середовище відкриває нові можливості для підготовки кваліфікованих фахівців і забезпечує їхню конкурентоспроможність на сучасному ринку праці. Таким чином, воно стає важливим фактором у сучасній освіті та професійній підготовці.

Зважаючи на те, що реальні дані і параметри варіюються від університету до університету, наведемо спрощений приклад розрахунку ефективності впровадження цифрових технологій в аграрний університет:

Параметри:

1. Обсяг інвестицій у цифрові технології: \$100,000.
2. Збільшення кількості студентів, які обирають університет, завдяки цифровим технологіям: 10%.
3. Витрати студентів на проживання та транспорт до університету: \$5,000 на рік на одного студента.
4. Вартість навчальних матеріалів до впровадження цифрових технологій: \$500 на рік на одного студента.
5. Тривалість навчання: 4 роки.

²³ Гриб'юк, Олена. (2014). Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті. Theory and methods of e-learning. 4. 45-58. 10.55056/e-learn.v4i1.368.

²⁴ Цифрова трансформація відкритих освітніх середовищ: колективна монографія / [колектив авторів]; за ред. В.Ю. Бикова, О.П. Пінчук. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2019. 186 с.

Розрахунок доходів та витрат до та після впровадження цифрових технологій:

До впровадження:

— Витрати студента на проживання та транспорт за 4 роки: $\$5,000 * 4 = \$20,000$.

— Витрати студента на навчальні матеріали за 4 роки: $\$500 * 4 = \$2,000$.

— Загальні витрати на всіх студентів: $\$22,000 * \text{кількість студентів}$.

Після впровадження:

— Збільшення кількості студентів: 10% більше студентів, ніж до впровадження.

— Витрати студента на проживання та транспорт за 4 роки: $\$5,000 * 4 = \$20,000$ (по-попередньому).

— Витрати студента на навчальні матеріали після впровадження: $\$0$ (за використанням цифрових матеріалів).

— Загальні витрати на всіх студентів: $\$20,000 * (\text{кількість студентів} + 10\%)$.

Результати:

1. Зменшення витрат студентів на навчання та проживання.

2. Збільшення кількості студентів завдяки цифровим технологіям.

3. Збільшення прибутку університету від оплати навчання.

У результаті розрахунку ефективності впровадження цифрових технологій в аграрний університет видно, що ця ініціатива може мати значний позитивний вплив на фінансовий результат університету та студентів. До впровадження цифрових технологій студенти мали значні витрати на проживання, транспорт і навчальні матеріали. Однак завдяки цифровим технологіям ці витрати можуть бути зменшені, що робить університет більш доступним для студентів. Збільшення кількості студентів завдяки цифровим технологіям також призводить до збільшення прибутку університету. Це може допомогти університету інвестувати у покращення навчальних програм та інфраструктури. Важливо пам'ятати, що реальні результати можуть варіюватися в залежності від багатьох факторів, і щоб забезпечити успішну імплементацію цифрових технологій, університет повинен також враховувати навчальні потреби та інтереси студентів, а також забезпечувати високу якість навчання. Усього, впровадження цифрових технологій може стати вигідним рішенням як для університету, так і для студентів, сприяючи підвищенню доступності та якості освіти.

ВИСНОВОК

У висновку слід підкреслити важливість та перспективи розвитку підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах за допомогою цифрового середовища. Це має велике значення для сучасного сільського господарства та агропромислового комплексу, які стоять перед великими викликами та можливостями. Цифрове середовище стає ключовим інструментом для підготовки фахівців у сільському господарстві, оскільки воно дозволяє покращити якість освіти та підвищити конкурентоспроможність випускників. Використання цифрових технологій, віртуальної реальності, інтерактивних платформ та аналітичних інструментів допомагає створити ефективні та інноваційні методи навчання та підготовки фахівців. Цифрове середовище сприяє зниженню вартості навчання та підготовки, роблячи вищу освіту більш доступною для студентів.

Важливою перевагою є підготовка студентів до цифрового ринку праці та навички роботи зі сучасними технологіями. Впровадження цифрового середовища також сприяє сталому розвитку та обміну кращими практиками між університетами. Загальною ідеєю є те, що цифрове середовище відкриває нові можливості для підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах і сприяє розвитку сучасного сільського господарства та агропромислового комплексу. Ця ініціатива має великий потенціал для покращення якості освіти та підготовки фахівців, а також для вирішення актуальних завдань у галузі сільського господарства.

Таким чином, цифрове середовище дозволяє аграрним університетам бути готовими до різних сценаріїв навчання, включаючи дистанційне навчання, що робить освіту більш гнучкою та резиліентною. Новітні цифрові технології стають потужним інструментом для підвищення якості освіти, підготовки конкурентоспроможних фахівців, інноваційного розвитку галузі сільського господарства та агропромислового комплексу. Додатково, впровадження цифрового середовища в аграрні університети стимулює розвиток навичок критичного мислення серед студентів. Вони навчаються аналізувати та оцінювати інформацію, робити висновки та приймати рішення на основі даних, що є важливими компетенціями для майбутніх інженерів в сільському господарстві. Цифрове середовище також підтримує індивідуальний розвиток студентів, дозволяючи їм вибирати шляхи навчання, що відповідають їхнім індивідуальним потребам та цілям. Кожен студент може обирати навчальні шляхи, які найбільше цікавлять його і відповідають його майбутнім кар'єрним амбіціям.

Отже, перспективи розвитку підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах за допомогою цифрового

середовища є великими та обіцяючими. Ця ініціатива відкриває широкі можливості для вдосконалення освіти, зростання конкурентоспроможності випускників та розвитку інновацій у сільському господарстві, сприяючи вирішенню сучасних завдань у цій стратегічно важливій галузі.

АНОТАЦІЯ

У статті розглядається актуальна проблема підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах у контексті використання цифрового середовища. Вона аналізує важливість аграрної галузі в економіці та суспільстві, а також роль інженерних спеціальностей у розвитку сільського господарства та агропромислового комплексу. Стаття обговорює актуальність впровадження інновацій та новітніх технологій у сільському господарстві та показує, як цифрове середовище може сприяти підготовці фахівців для цього сектору. Основна увага зосереджена на основних вимогах до підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах, таких як знання сучасних агротехнологій, навички аналізу даних та роботи з цифровими інструментами. Стаття також розглядає значення інформаційних технологій у сучасній освіті та використання цифрових інструментів для підвищення якості навчання та професійної компетентності. Висвітлюються переваги використання цифрового середовища в аграрних університетах, включаючи можливість створення спеціалізованих програм та інструментів, зниження витрат на навчання, підготовку до цифрового ринку праці, сприяння сталому розвитку та підвищення якості освіти. Отже, стаття розглядає ключові аспекти розвитку підготовки фахівців інженерних спеціальностей в аграрних університетах в умовах цифрового середовища і вказує на перспективи подальшого розвитку цієї галузі освіти.

Література

1. Agricultural Research in Horizon 2020. URL : <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/4%252Fc%252F1%252FD.221b83fbea25f0b4b28f/P/BLOB%3AID%3D7801/E/pdf> (дата звернення 15. (PDF) Цифровізація агросектору і цифрові інноваційні хаби. Available from: https://www.researchgate.net/publication/333816477_Cifrovizacia_agrosectoru_i_cifrovi_innovacijni_habi [accessed 09. 16. 2023].
2. Batsurovska, Ilona & Dotsenko, Nataliia. (2023). Formation of Professional Competencies in the Study of Biophysics in Bachelor Students of Technological Specialities in the Context of Distance Learning. 8. 10.52534/msu-pp.8(4).2022.59-65.

3. Goryaunov, Olexsiy. (2019). Цифровізація агросектору і цифрові інноваційні хаби.
4. Jun Wang, Shenshen Gu. Advances in Neural Networks – ISSN 2019, 16th International Symposium on Neural Networks, ISSN 2019, M., July 10–12, 2019, Proceedings, Part II
5. National Institute of Standards and Technology (NIST). NIST. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2019/NIST.IR.8202.pdf> (date of access: 14.09.2023).
6. Nepsha, Olexsandr. (2019). Онтогенетичне визначення поняття «екологічна освіта».
7. Nikolaienko, Stanislav & Nikolaienko, Mykola. (2021). Аграрна освіта в контексті реформування вищої школи України: сучасні виклики та тенденції в аграрному секторі. Herald of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine. 3. 10.37472/2707-305X-2021-3-2-17-3.
8. Борщевич, Лариса & Стець, Надія. (2014). Мультимедійні засоби в науці та освіті. Theory and methods of e-learning. 4. 13-18. 10.55056/e-learn.v4i1.363.
9. Гриб'юк, Олена. (2014). Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті. Theory and methods of e-learning. 4. 45-58. 10.55056/e-learn.v4i1.368.
10. Іванишин, Володимир & Бялковська, Оксана. (2023). Аграрна освіта – основна формуюча інституція розвитку сучасної української громади. 10.30525/978-9934-26-300-2-2.
11. Масові відкриті дистанційні курси з інжинірингу. Iversity. URL: https://iversity.org/fr/courses?topic_id=14&type=&language_code=&search= (дата звернення: 13.09.2023).
12. Павлішина, Н & Харін, А. (2023). Інновації в епоху цифровізації. Вісник Херсонського національного технічного університету. 179–187. 10.35546/kntu2078-4481.2023.1.24.
13. Система дистанційного керування автономною технікою Reichhardt SIS Remote. traktorist.ua. URL: <https://traktorist.ua/technologies/sistema-distancijnogo-keruvannya-avtonomnoyu-tehnikoyu-reichhardt-sis-remote> (дата звернення: 16.09.2023).
14. Соціологія масової комунікації. URL: <http://journal.univ.kiev.ua/lectures/IvanovSMC.pdf> (дата звернення: 17.09.2023).
15. Сучасні Технології В Сільському Господарстві. Аграрні технології. URL: <https://eos.com/uk/blog/suchasni-tekhnohii-v-silskomu-hospodarstvi/> (дата звернення: 08.09.2023).
16. Тарасенко, М & Бадюл, Л. (2021). Освітні інновації – вимоги теперішнього та майбутнього. 2. 128–132. 10.52726/as.pedagogy/2021.3.2.20.

17. Ткачук, Вікторія & Єчкало, Юлія & Хоцкіна, Світлана & Маркова, Оксана & Хоцкіна, Валентина. (2023). Використання Імерсивних Технологій У Підготовці Майбутніх Інженерів. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 68. 168Ц181. 10.31652/2412-1142-2023-68-168-181.

18. Фесенко, Оксана & Якимчикас, Євгенія. (2022). Тенденції Реформування Нової Української Школи В Контексті Запровадження Сучасних Методів Та Підходів В Освіті. *Acta Paedagogica Volyniensis*. 95–100. 10.32782/apv/2021.6.15.

19. Цифрова трансформація відкритих освітніх середовищ: колективна монографія / [колектив авторів]; за ред. В.Ю. Бикова, О.П. Пінчук. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2019. 186 с.

Information about the authors:

Batsurovska Iлона Viktorivna,

Doctor of Pedagogical Sciences,

Professor at the Department of Electrical Engineering, Electrical

Engineering and Electromechanics

Mykolayiv National Agrarian University

9, Georgya Gongadze Str., Mykolayiv, 54020, Ukraine

Lymar Oleksandr Oleksandrovyh,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,

Associate Professor at the Department of Tractors and Agricultural

Machines, Operation and Technical Service

Mykolayiv National Agrarian University

9, Georgya Gongadze Str., Mykolayiv, 54020, Ukraine