

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ: УРОКИ ДЛЯ УКРАЇНИ

У статті розглянуто зарубіжний досвід викладання спеціальних дисциплін під час професійної підготовки фахівців геодезії та землеустрою. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних фахівців на європейському ринку праці. Метою дослідження є аналіз особливостей зарубіжного досвіду викладання спеціальних дисциплін галузі геодезії та землеустрою і можливостей його застосування в Україні. Розглянуто сфери діяльності Міжнародної федерації геодезистів (FIG) щодо землевпорядної освіти. Зазначено, що швидкі зміни геодезичної професії вимагають від фахівців федерації постійного оновлення системи стандартів. Наведено аналіз впливу на стандарти професії глобальних викликів, які об'єднані в 17 цілей сталого розвитку (ЦСР). Висвітлено досвід європейських вузів використання можливостей ГІС, під час викладання обов'язкових навчальних дисциплін. ГІС у навчанні розвинулось від основної теоретичної орієнтації до практичного та прикладного використання, головним чином завдяки реалізації інфраструктури просторових даних (SDI) і безплатного програмного забезпечення з відкритим кодом для ГІС. Нині ГІС пропонує надання ефективних засобів для управління та поширення просторових даних, полегшення збору, організації та зберігання, мінімізації дублювання даних та інтеграція інформації з багатьох джерел, надання аналізу або складних запитів, пов'язаних із геоприв'язаними даними, для створення нових знань, оптимізацію ефективності планування та прийняття рішень і моделювання наслідків застосування різних припущень або моделей. Охарактеризовано можливості навчання масових відкритих онлайн-курсів (МООС), які забезпечують комплексні стратегії навчання, що покладаються на цифрові матеріали, змішане навчання (поєднання етапів і методів навчання в класі та цифрового навчання; створення більшої гнучкості в наданні зворотного зв'язку (прямого, онлайн, групового тощо)) та онлайн-навчання (навчання без або з дуже обмеженим викладанням у класі – все відбувається онлайн – у віртуальному просторі).

Ключові слова: геодезія, землеустрій, сталий землеустрій, професійна підготовка, географічні інформаційні системи, масові відкриті онлайн-курси.

Кожна професія має відповідати викликам глобалізації, яка диктує правила професійних послуг. Вимоги міжнародного ринку праці, визначені Світовою організацією торгівлі (СОТ), і вільним ринком у державах-членах ЄС, відтворені в освітніх програмах університетів та професійних обов'язках фахівця галузі геодезії та землеустрою по всій Європі. Традиційно землевпорядники працювали переважно на місцевих або національних ринкових нішах, що не сприяло їхній мобільності через широкий спектр процедур, законів і функцій, які виконують спеціалісти галузі. Однак нерегульована частина геодезичного ринку сприяла їхній мобільності. Зазначимо, що створення спільного європейського простору вищої освіти є дуже важливим з позиції процесу глобалізації та розвитку спільного європейського ринку, який диктує високий рівень знань і компетенції для фахівця в усій Європі, адже приватні підприємства, а також державні установи хотіли б отримати висококваліфікованих випускників геодезії та землеустрою з якомога більшою кількістю компетенцій безпосередньо з університетів. Україна отримала статус кандидата на вступ до Європейського Союзу, тому вивчення досвіду підготовки кадрів із геодезії та землеустрою провідних європейських університетів є актуальним для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних фахівців на європейському ринку праці.

Однак сучасні ґрунтовні дослідження розкривають питання кадрового забезпечення в системі управління земельними ресурсами та землевпорядного виробництва, але неповною мірою розкривають досвід викладання спеціальних дисциплін за кордоном. Так, у працях О. Лазарева [1, с. 146] обґрунтовується розвиток землевпорядної освіти в системі управління земельними ресурсами, який має відбуватися відповідно до стратегії економічної реформи, а також потреб державних органів земельних ресурсів країни. При цьому задля підвищення рівня підготовки фахівців із землевпорядних наук мають бути створені належні умови для активізації навчального процесу. На думку О. Лазарева, Я. Чигурян, К. Яковенко [2], сучасний землевпорядник має вміти використовувати набуті знання для розв'язання традиційних прикладних задач, виконувати різноманітні роботи, що передбачають використання інформаційних технологій, зокрема ГІС, для розв'язання традиційних прикладних задач, тому під час підготовки фахівців землевпорядного профілю слід особливу увагу приділяти набуттю вмінь використання на практиці інформаційних технологій, що дає змогу істотно підвищити якість і точність виконання землевпорядних робіт. А. Третяк, В. Третяк, Й. Дорош, О. Дорош у своїх працях звертають увагу на те, що землевпорядник володіє не тільки професійними знаннями, але й юридичними та природничими. Для професії необхідно мати математичні здібності, інженерний підхід, просторову уяву, здатність розбиратись у законодавстві [3]. У дослідженнях землевпорядної освіти магістерського рівня у світі та Україні [4] науковцями встановлено, що завданням освітньої програми є підготовка фахівців у сфері кадастрової справи та сфері управління земельними ресурсами, ведення державного земельного кадастру, яке базується на використанні геодезичного, навігаційного, аерознімального

обладнання, фотограмметричних і картографічних комплексів та систем, спеціалізованого геоінформаційного, геодезичного й фотограмметричного програмного забезпечення для розв'язання прикладних завдань у геодезії, землеустрої та кадастрі. І. Кошкалда у своїй роботі [5] надає характеристику основних проблем та аналізує концептуальні положення вищої аграрної освіти в різних країнах світу з висновками щодо її використання в національній практиці підготовки інженерів-землевпорядників. А. Мартин [6] комплексно узагальнює та аналізує глобальні тренди та перспективи розвитку топографогеодезичної, кадастрово-реєстраційної та оціночної діяльності, а також визначає на цій основі напрями адаптації змісту геодезичної та землевпорядної освіти до потреб національного та світового ринку інженерних послуг. У дослідженнях системи підготовки землевпорядників у вітчизняних вузах науковці зазначають, що фахівці з геодезії та землеустрою нині найбільш затребувані в тих галузях економіки, де є потреба в постійному вирішенні земельно-майнових питань: агросекторі, будівництві, транспорті, військовій сфері, телекомунікаціях та енергетиці, видобутку корисних копалин тощо [7]. Крім того, сфера геодезії та землеустрою зазнає неймовірно стрімких технологічних змін та є майданчиком для відпрацювання величезної кількості інноваційних рішень.

Метою дослідження є аналіз особливостей зарубіжного досвіду викладання спеціальних дисциплін галузі геодезії та землеустрою і можливостей його застосування в Україні.

Перспективи землевпорядної освіти визначає Міжнародна федерація геодезистів (FIG) в рамках комісії "Професійна освіта". Комісія FIG 2 має чотири традиційні сфери діяльності: 1) навчальна програма та основний обсяг знань; 2) методологія викладання та навчання; 3) маркетинг та управління професійною освітою; 4) акредитація та забезпечення якості. Усі ці сфери пов'язані між собою, але здебільшого керуються першою основною сферою, навчальною програмою геодезії. Фундаментальна трансформація професії геодезиста відбулася завдяки впровадженню комп'ютера, інтернету та інформаційно-комунікаційних технологій (КТ), що було відображено в публікації FIG (№ 46) під назвою "Покращення освіти геодезистів за допомогою електронного навчання" [8]. Означений комісією перелік навичок та компетенцій набув великого значення в багатьох країнах. Так, у Сполучених Штатах документ використовується для стандартного визнання освітніх кваліфікацій, а у Сполученому Королівстві RICS розробив освітні критерії, які дозволяють університетам оцінювати відповідність їхніх навчальних програм професійним потребам [9].

Швидкі зміни геодезичної професії вимагають від фахівців федерації постійного оновлення системи стандартів. Крім того, на стандарти професії впливають і глобальні виклики, які об'єднані в 17 цілей сталого розвитку (ЦСР). Зазначимо, що професія геодезиста є актуальною для вирішення таких задач, як зменшення бідності, благополуччя для всіх, стале управління водою та санітарією для всіх, доступ до сталої енергії для всіх, стійке економічне зростання та повна зайнятість, зменшення нерівності всередині та між країнами, сталі моделі споживання та виробництва, збереження та раціональне використання океанів, морів і морських ресурсів, раціональне використання наземних екосистем, стале управління лісами та біорізноманіття. Всесвітній економічний форум окреслює 10 глобальних викликів, серед яких сільське господарство та продовольча безпека, зайнятість, навички та людський капітал, безпека навколишнього середовища та ресурсів, інфраструктура, довгострокові дослідження та розвиток, що можна вирішити лише за умови істотного внеску професії геодезиста [10]. Цей внесок відображається в низці важливих міжнародних документів. Так, добровільні рекомендації щодо відповідального управління землеволодінням, рибальством і лісами в контексті національної продовольчої безпеки окреслюють шляхи вирішення глобальних проблем [11]. Безпека землеволодіння розглядається як ключове питання для справедливого доступу до землі, сталого управління землею та викорінення голоду та бідності. Нова міська програма Хабітат ООН є підсумковим документом конференції міст Хабітат III у Кіто (Еквадор). 175 параграфів охоплюють бачення, принципи та зобов'язання, заклик до дії та вказівки щодо впровадження стійких міст [12]. Управління просторовою інформацією є важливою опорою для якісного управління земельними ресурсами, а разом із цим і важливим компонентом для вирішення вищезгаданих глобальних викликів. Аддіс-Абебська декларація "Управління геопросторовою інформацією на шляху до належного управління земельними ресурсами" заохочує всіх політиків і зацікавлені сторони співпрацювати на національному та міжнародному рівнях для оцінки та забезпечення сучасної інфраструктури просторових даних [13].

Зміни у професії геодезиста та землевпорядника стали можливими завдяки розвитку інформаційних технологій (ІТ) і збільшенню швидкості комп'ютерних процесорів, які можуть працювати з великими наборами просторових даних, прискорюючи робочий процес від збору даних до створення карт. Електронні інструменти суттєво змінили практику геодезичної роботи на землі, на морі та в повітрі, зробили звичайну геодезичну зйомку швидшою та точнішою, а також розширили роль традиційного геодезиста. Поява глобальної системи позиціонування (GPS) для точних вимірювань у 1990-х роках і нещодавно, додавання додаткових систем глобального позиціонування, включаючи Глонасс, BeiDou і Galileo, відомих під загальною назвою "Глобальні навігаційні супутникові системи" (GNSS), уможливили точне визначення точки позиціонування на великих відстанях, що дає змогу встановлювати нові тривимірні системи координат. Ці глобальні та регіональні системи систематично замінюють традиційні національні орієнтири та координатні референтні системи, які лежать в основі геодезичної інфраструктури. Методи збору даних перетворилися з огляду окремих точок даних на збір величезних хмар даних за допомогою технологій сканування. Наземні лазерні сканери (TLS) тепер можуть швидко створювати точні 3D-моделі зі щільних багатофункціональних хмар точок.

Сканування у ВІМ (інформаційне моделювання будівель) зараз є основною рушійною силою збору даних обстеження даних хмари точок і розширило застосування багатих точних 3D-даних до археології, архітектури, кількісної зйомки, планування та екологічних досліджень зокрема [14].

Усі ці нові технології відображаються у професійних стандартах, компетенціях, навчальних планах підготовки спеціалістів геодезії та землеустрою, а також впливають на підходи викладання навчальних дисциплін. Викладачі європейських вузів широко використовують можливості ГІС. На рівні викладання в університетах використання ГІС-технологій почало набирати оберти наприкінці 1990-х років. Перші конкретні університетські магістерські дослідження, присвячені геоінформаційним технологіям, були розроблені на початку XXI століття [15]. За цей період використання ГІС у навчанні розвинулось від основної теоретичної орієнтації до практичного та прикладного використання, головним чином завдяки реалізації інфраструктури просторових даних (SDI) і безплатного програмного забезпечення з відкритим кодом для ГІС. Потенціал ГІС у вищій освіті створює можливості, які виходять за рамки простого викладання програмного забезпечення ГІС, відкриває нові підходи навчання, а саме «навчання на практиці», що збігається з викликами, пов'язаними з гармонізацією європейського простору вищої освіти.

Інструменти ГІС надають студентам ближчі та нові динамічні форми взаємовідносин зі знаннями (як для отримання, так і для представлення), і вони дуже допомагають знати і розуміти теоретичні поняття. Наприклад, використання ГІС під час викладання наук про Землю допомагає студентам краще пізнати географічні особливості Землі на більш детальному рівні та з іншої позиції (вид зверху (неба, космосу), 3D-карти тощо); під час вивчення містобудування, основ архітектури інструменти ГІС дають змогу зрозуміти, як працює місто і як воно розвивалось протягом багатьох років, а також представити нові міські дизайни [15]. Таким чином, великі можливості інструментів ГІС допомагають виявити освітні цілі і побудувати нові знання на основі земельних даних.

Нині ГІС пропонує суспільству широкий спектр послуг, які включають надання ефективних засобів для управління та розповсюдження просторових даних, полегшення збору, організації та зберігання, мінімізацію дублювання даних та інтеграція інформації з багатьох джерел, надання аналізу або складних запитів, пов'язаних із геоприв'язаними даними, для створення нових знань, оптимізацію ефективності планування та прийняття рішень і моделювання наслідків застосування різних припущень або моделей. Загальні навички дослідження, репрезентації та інтерпретації також посилюються ГІС. Із додатками ГІС з'явилися можливості для інтеграції досвіду, критичного мислення та віртуального відображення результатів. Відповідно, ГІС допомагає забезпечити відповідь на п'ять загальних питань процесу навчання: «Що можна знайти в конкретному місці? Які місця мають спільні характеристики? Що змінилося в місці протягом певного часу? Які просторові моделі перевіряються або які тенденції змін можна розпізнати? Що станеться, якщо цю чи будь-яку іншу конкретну модель адаптувати?» [15].

Згідно зі звітом Консорціуму нових медіа (NMC) за 2018 рік про зміни в освітніх технологіях і змісті [16], є три типи тенденцій: більші можливості для вимірювання навчання та результатів навчання, нові способи навчання з відкритими освітніми ресурсами і поява нових форм міждисциплінарних досліджень і міжгалузевої співпраці. Перші мобільні програми та планшети запропонували більш стандартні та індивідуальні можливості навчання – масові відкриті онлайн-курси (МООС). Крім того, за останні пару років з'явилося ще більше можливостей, таких як гейміфікація, перевернута класна кімната, віртуальні простори, афективні обчислення, навчання та прогнозна аналітика, змішана реальність (включаючи доповнену реальність і віртуальну реальність), а також технології адаптивного навчання та штучний інтелект. Зазначимо, що масові відкриті онлайн-курси забезпечують комплексні стратегії навчання, які включають звичайні програми, що покладаються на цифрові матеріали (оцифрування всіх аналогових документів; створення відеолекцій; запис лекцій; лекції через Skype), змішане навчання (поєднання етапів і методів навчання в класі та цифрового навчання; створення більшої гнучкості в наданні зворотного зв'язку (прямого, онлайн, групового тощо)) та онлайн-навчання (навчання без або з дуже обмеженим викладанням у класі – все відбувається онлайн – у віртуальний простір). Нині МООС для землеустрою мають неоднозначне або двозначне значення, оскільки сама дисципліна включає різноманітні предмети від питань, пов'язаних із політикою, до предметів, пов'язаних із геопросторовими технологіями. Відкриті онлайн-курси розміщені на великих освітніх платформах, таких як вебсайти МООС The Class Central (www.class-central.com) та МООС List (www.mooc-list.com).

Є два типи МООС, заснованих на різних теоріях навчання [17; 18]: cМООС (коннективістські МООС), що використовують мережі розподілених онлайн-ресурсів, таких як твіти, блоги та вікі, і xМООС (експоненціальний МООС) із використанням структурованих навчальних шляхів, централізованих на цифрових платформах, таких як Coursera та edX. Курси МООС із землеустрою належать до категорії xМООС, які містять попередньо записані лекції, обов'язкову літературу та дискусійні форуми. Курси розміщені на платформах у рамках різноманітних дисциплін, починаючи від інженерії, ГІС, бізнесу та менеджменту до навколишнього середовища, сталого розвитку та гуманітарних наук. Усі МООС проводяться англійською мовою та є безплатними (рис. 1). Однак, щоб отримати верифікований сертифікат, потрібно заплатити невелику суму. Більшість курсів розроблено для початкового рівня з моделлю курсу для самостійного навчання та триває від 2 до 14 тижнів.

Зауважимо, що цифрове навчання не є самоціллю, але має відповідати загальній стратегії та повноваженням університетів – воно має бути частиною варіантів навчання протягом усього життя.

Висновки. Результати дослідження показують, що запровадження нових технологій в освітньому процесі має на меті відповідну підготовку студентів у сучасному інформаційно-комунікаційному суспільстві, в якому великі дані мають великий трансформаційний вплив. Таким чином, технології, які забезпечують обробку та аналіз даних, такі як ГІС у випадку просторових даних, є найбільш бажаними технологіями в професійному секторі. У цифровому навчальному середовищі передбачається, що студенти є більш незалежними, але також можуть безпосередньо сприяти вдосконаленню, оцінці якості. Таке середовище більше потребує експериментів, тестування та обміну досвідом, адже успіх будь-яких заходів із модернізації галузевої освіти залежить від зацікавленості академічних спільнот, залучення дослідницького та академічного персоналу до цих починань, їхньої волі, амбіцій і готовності до співпраці.

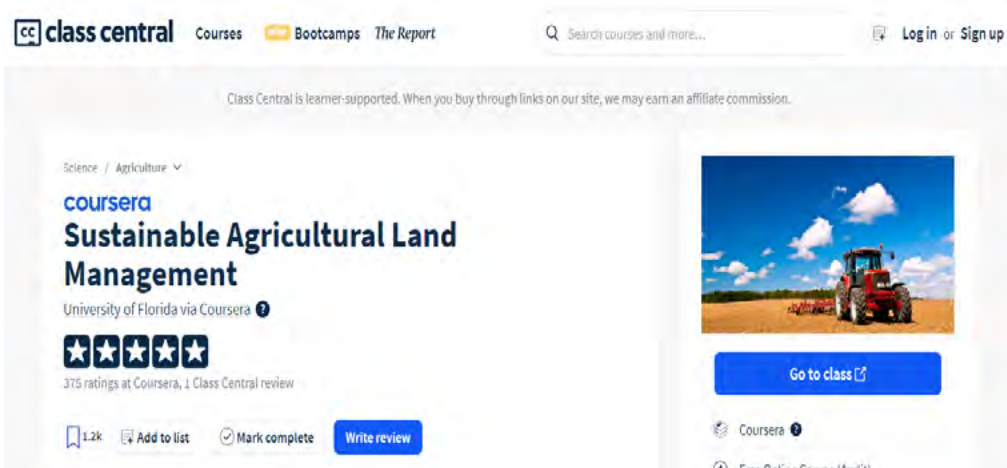


Рис. 1. Вікно масового відкритого онлайн-курсу “Стале управління сільськогосподарськими землями” Університету Флориди (<https://www.classcentral.com/course/sustainableag-539>)

Використана література:

1. Лазарева О. В. Професійна підготовка землевпорядних кадрів для системи управління земельними ресурсами. *Економіка, освіта, технології в контексті глобальних трансформаційних імператив розвитку* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Черкаси, 16–17 жовтня 2019 р. Черкаси, 2019. С. 143–147.
2. Лазарева О. В., Чигурян Я. О., Яковенко К. С. Професійна підготовка землевпорядних кадрів для системи управління земельними ресурсами. *Науковий журнал «Подільський науковий вісник»*. 2019. № 1(19). С. 47–52.
3. Третяк А. М., Третяк В. М., Дорош Й. М., Дорош О. С. Професія «землевпорядник» на ринку праці: стан та проблеми попиту і пропозиції. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2018. № 1. С. 95–102.
4. Даценко Л. М., Тітова С. В., Дудун Т. В. Землевпорядна освіта магістерського рівня у світі та Україні: стан та перспективи розвитку. *Український географічний журнал*. 2020. № 3(111). С. 56–63.
5. Кошкалда І., Князь О., Тишковець В. Використання світового досвіду підготовки інженерів-землевпорядників для сталого розвитку аграрної освіти в Україні. *Agricultural and Resource Economics : International Scientific E-Journal*. 2015. Vol. 1, № 2. С. 40–50.
6. Мартин А. Вища освіта з геодезії та землеустрою: час змінювати пріоритети навчання? *Землевпорядний вісник*. 2018. № 2. С. 30–36.
7. Євсюков Т. Де навчатимуться майбутні геодезисти та землевпорядники? *Землевпорядний вісник*. 2018. № 8. С. 11–14.
8. Enhancing Surveying Education through e-Learning. FIG Publication, 2010. 46. URL: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub46/figpub46.pdf> (дата звернення: 10.09.2022).
9. Frank, S. M. Accrediting US Surveying Programs. Paper presented at the 8th FIG Regional Conference, Surveying towards Sustainable Development Montevideo, Uruguay, 26–29 November 2012.
10. WEF. World Economic Forum. 10 Global Challenges. 2017. URL: https://unfoundation.org/what-we-do/issues/emerging-issues/?gclid=Cj0KCQjw6_CyBhDjARIsABnuSzo19uXhEb0FRbE5p4i3dtr0KdKlR0SOqOz9fsnGh48-DbuOIQjh3caAp0hEALw_wcB (дата звернення: 10.09.2022).
11. UN FAO. Voluntary Guidelines on the Responsibility Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the context of National Food Security. (2012).
12. UN Habitat. Habitat III – New Urban Agenda. 2016.
13. UN GGIM Addis Ababa Declaration Geoinformation Management Towards Good Land Governance for the 2030 Agenda. (2016).
14. Masum F., Groenendijk G. L., Mansberger N. R., Martin A. Enhancing the Role of Surveyors: Bridging the Gap between Demand for and Supply of Professional Education. URL: https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2017/papers/ts08g/TS08g_masum_groenendijk_et_al_8681.pdf. (дата звернення: 10.09.2022).
15. Pérez-delHoyo R., Mora H., Martí-Ciriquíán P., Pertegal-Felices M.L., Mollá-Sirvent R. Introducing innovative technologies in higher education: An experience in using geographic information systems for the teaching-learning process. *Comput Appl Eng Educ*. 2020; 1–18. URL: <https://doi.org/10.1002/cae.22287>. (дата звернення: 10.09.2022).
16. Becker, S. A., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Diaz, V., Pomerantz, J. NMC Horizon Report: 2018 Higher Education Edition; Educause: Louisville, CO, USA, 2018.

17. Downes, S. Places to go: Connectivism & connective knowledge. *Innov. J. Online Educ.* 2008, 5, 6.
18. Lee Ch., Timo De Vries W. Sustaining a Culture of Excellence: Massive Open Online Course (MOOC) on Land Management. *Sustainability*. 2019. 11(12), 3280. URL: <https://doi.org/10.3390/su11123280>

References:

1. Lazarijeva O. V. (2019) Profesiina pidhotovka zemlevporiadnykh kadriv dlia systemy upravlinnia zemelnymy resursamy [Professional training of land management personnel for the land resource management system]. *Ekonomika, osvita, tekhnolohii v konteksti hlobalnykh transformatsiinykh imperatyv rozvytku: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf., m. Cherkasy, 16–17 zhovtnia 2019 r.* Cherkasy, S. 143–147 [in Ukrainian].
2. Lazarijeva O. V., Chyhurian Ya. O., Yakovenko K. S. (2019) Profesiina pidhotovka zemlevporiadnykh kadriv dlia systemy upravlinnia zemelnymy resursamy [Professional training of land management personnel for the land resource management system.]. *Naukovyi zhurnal "Podilskyi naukovyi visnyk"*. № 1(19). S. 47–52 [in Ukrainian].
3. Tretiak A. M., Tretiak V. M., Dorosh Y. M., Dorosh O. S. (2018) Profesiia «zemlevporiadnyk» na rynku pratsi: stan ta problemy popytu i propozyitsii [The “land surveyor” profession on the labor market: state and problems of supply and demand]. *Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel.* № 1. S. 95–102 [in Ukrainian].
4. Datsenko L. M., Titova S. V., Dudun T. V. (2020) Zemlevporiadna osvita mahisterskoho rivnia u sviti ta Ukraini: stan ta perspektyvy rozvytku. [Land management education of the master level in the world and in Ukraine: state and prospects of development]. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal.* № 3(111). S. 56–63. [in Ukrainian]
5. Koshkalda I., Kniaz O., Tyshkovets V. (2015) Vykorystannia svitovoho dosvidu pidhotovky inzheneriv-zemlevporiadnykiv dlia staloho rozvytku ahrarnoi osvity v Ukraini. [Using the world experience of training land engineers for the sustainable development of agricultural education in Ukraine] *Agricultural and Resource Economics : International Scientific E-Journal.* Vol. 1. № 2. C. 40–50 [in Ukrainian].
6. Martyn A. (2018) Vyshcha osvita z heodezii ta zemleustroi: chas zminiuvaty priorityty navchannia? [Higher education in geodesy and land management: time to change study priorities?] *Zemlevporiadnyi visnyk.* № 2. S. 30–36 [in Ukrainian].
7. Yevsiukov T. (2018) De navchatymutsia maibutni heodezysty ta zemlevporiadnyky? [Where will future surveyors and land managers study?] *Zemlevporiadnyi visnyk.* № 8. S. 11–14 [in Ukrainian].
8. FIG (2010). Enhancing Surveying Education through e-Learning. FIG Publication. 46. URL: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub46/figpub46.pdf> (data zvernennia: 10.09.2022).
9. Frank, S. M. (2012) Accrediting US Surveying Programs. Paper presented at the 8th FIG Regional Conference, Surveying towards Sustainable Development Montevideo, Uruguay, 26–29 November.
10. WEF (2017). World Economic Forum. 10 Global Challenges. URL: https://unfoundation.org/what-we-do/issues/emerging-issues/?gclid=Cj0KCCQjw6_CYBhDjARIsABnuSzoI9uXhEb0FRbE5p4i3dtr0KdKLTtR0S0qOz9fsnGh48-DbuOIQjh-3caAp0hEALw_wcB (data zvernennia: 10.09.2022).
11. UN FAO (2012). Voluntary Guidelines on the Responsibility Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the context of National Food Security.
12. UN Habitat (2016). Habitat III – New Urban Agenda.
13. UN GGIM (2016). Addis Ababa Declaration Geoinformation Management Towards Good Land Governance for the 2030 Agenda.
14. Masum F., Groenendijk G. L., Mansberger N. R., Martin A. Enhancing the Role of Surveyors: Bridging the Gap between Demand for and Supply of Professional Education. URL: https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2017/papers/ts08g/TS08G_masum_groenendijk_et_al_8681.pdf. (data zvernennia: 10.09.2022).
15. Pérez-delHoyo R., Mora H., Martí-Ciriquián P., Pertegal-Felices M.L., Mollá-Sirvent R. (2020) Introducing innovative technologies in higher education: An experience in using geographic information systems for the teaching-learning process. *Comput Appl Eng Educ.* 1–18. URL: <https://doi.org/10.1002/cae.22287>. (data zvernennia: 10.09.2022). [in English].
16. Becker, S. A., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Diaz, V., Pomerantz, J. (2018) NMC Horizon Report: 2018 Higher Education Edition; Educause: Louisville, CO, USA.
17. Downes, S. (2008) Places to go: Connectivism & connective knowledge. *Innov. J. Online Educ.*, 5, 6.
18. Lee Ch., Timo De Vries W. (2019) Sustaining a Culture of Excellence: Massive Open Online Course (MOOC) on Land Management. *Sustainability*. 11(12), 3280. URL: <https://doi.org/10.3390/su11123280> (data zvernennia: 10.09.2022).

Rusina N. Foreign experience of specialists of geodesy and land management preparation: lessons for Ukraine

The article examines the foreign experience of teaching special disciplines during the professional training of geodesy and land management specialists. The relevance of the study is due to the need to ensure the competitiveness of domestic specialists on the European labor market. The purpose of the study is to analyze the peculiarities of foreign experience in teaching special disciplines in the field of geodesy and land management and the possibilities of its application in Ukraine. The areas of activity of the International Federation of Surveyors (FIG) regarding land management education are considered. It is noted that rapid changes in the geodetic profession require the federation's specialists to constantly update the system of standards. An analysis of the impact on the standards of the profession of global challenges, which are combined in 17 sustainable development goals (SDGs), is given. The experience of European universities in using the possibilities of GIS during the teaching of compulsory academic subjects is highlighted. GIS in education has evolved from a primarily theoretical orientation to practical and applied use, largely due to the implementation of the Spatial Data Infrastructure (SDI) and free and open source GIS software. Today, GIS offers: providing effective tools for managing and disseminating spatial data, facilitating collection, organization and storage, minimizing data duplication and integrating information from multiple sources; providing analysis or complex queries related to georeferenced data to generate new knowledge; optimization of the effectiveness of planning and decision-making and modeling the consequences of applying different assumptions or models. The learning opportunities of massive open online courses (MOOC) are characterized, which provide comprehensive learning strategies that rely on digital materials, blended learning (a combination of stages and methods of classroom learning and digital learning; creation of greater flexibility in providing feedback (as direct, online, group, etc.)) and online learning (learning without or with very limited classroom teaching – everything happens online – in a virtual space).

Key words: geodesy, land management, sustainable land management, professional training, geographic information systems, mass open online courses.