МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ГЕОДЕЗИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

І. Шелковська, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-0986-381X

Н. Гальченко, к. б. н.

ORCID ID: 0000-0003-2659-177X

С. Лашко, к. геол. н.

ORCID ID: 0000-0001-9146-5687

О. Клюка, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-9250-1157

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

<https://doi.org/10.31734/architecture2021.22.149>

Шелковська І., Гальченко Н., Лашко С., Клюка О. Методичні аспекти викладання навчальних дисциплін геодезичного спрямування

Виконано огляд фахових компетенцій для підготовки бакалаврів спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». Доведено необхідність впровадження в навчальний процес прогресивних методів навчання, сучасних геодезичних технологій та обладнання. Запропоновано вдосконалення методів навчання та формування зацікавленості у вивченні геодезичних дисциплін на основі впровадження сучасних новітніх інформаційних технологій, використання методів і технологій дистанційної освіти в навчальному процесі, запровадження методу case-study та білінгвального режиму вивчення геодезичних дисциплін. Наведено характеристику запропонованих методів навчання та приклади для опанування навчальних дисциплін «Вища геодезія», «Організація та управління геодезичного виробництва», «Супутникова геодезія» з використанням методу case-study. Білінгвальний метод вивчення дисциплін дозволяє оволодіти геодезичною термінологією англійською мовою. Головною перевагою запровадження методів case-study, вебінару та білінгвального режиму під час викладання дисциплін геодезичного спрямування є формування фахових компетентностей. Проаналізовано відповіді студентів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського на питання анкети «Оцінювання значення вивчення геодезичних дисциплін». Результати анкетування студентів свідчать про актуальність проведення аудиторних занять із застосуванням ГІС, сучасних геодезичних приладів та інформаційно-комунікаційних технологій. Проведене опитування стейкхолдерів міст Кременчука і Полтави виявило найвищі пріоритети серед поставлених питань. Серед них: наявність диплома з відзнакою, компетентність, мотивація та готовність залишатися понад нормований час, якщо виникає потреба у виконанні роботи, заклад вищої освіти, в якому здобувалася освіта, форма навчання та фах. Отримані дані свідчать про змогу бакалаврів працевлаштуватися і скласти кваліфікаційний іспит для одержання кваліфікаційного сертифіката інженера-землевпорядника та інженера-геодезиста.

Ключові слова: геодезія, дисципліни геодезичного спрямування, методи навчання, фахові компетенції.

Shelkovska I., Halchenko N., Lashko S., Klyuka O. Methodical aspects of teaching geodetic courses

A review of professional competencies for the training of bachelors in the specialty 193 Geodesy and Land Management is performed. The necessity of advanced teaching methods introduction, modern geodetic technologies and equipment into the educational process is proved. It is proposed to improve the teaching methods and raise the interest to the geodetic disciplines through the introduction of advanced information technologies, using methods and technologies of distance learning in the educational process, the introduction of case-study and bilingual study of geodetic disciplines. The characteristics of the proposed teaching methods and examples for mastering disciplines such as Higher Surveying, Organization and Management of Geodetic Production, Satellite Geodesy using the case-study method are given. The bilingual methods of studying disciplines allow mastering geodetic terminology in English. The main advantage of introduction of case-study, webinar and bilingual study of teaching disciplines of geodetic direction is formation of professional competencies. Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University students' answers to the Assessment of the Importance of Studying Geodetic Disciplines questionnaire are analyzed. The results of students' surveys indicate the relevance of practical classes using GIS, modern geodetic instruments and information and communication technologies. Stakeholder survey of the towns of Kremenchuk and Poltava revealed the highest priorities among the questions answered. Among them there were the following: the presence of an Honored Degree, competence, motivation and willingness to work overtime, if there is a need to complete the work, institution of higher education, in which education was obtained, form of education and the specialty. The obtained data testify the ability of bachelors to get a job and further pass the qualification exam to obtain the qualification certificate of land surveying engineer and geodetic surveyor.

Key words: geodetic, disciplines of geodetic direction, teaching methods, professional competencies.

Постановка проблеми. Відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» для першого (бакалаврського) рівня, затвердженого і введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 11.05.2021 р. № 517, цілями навчання є формування у здобувачів вищої освіти здатності до розв’язання складних спеціалізованих задач геодезії та землеустрою. Під час вивчення навчальних дисциплін геодезичного спрямування випускник рівня бакалавра повинен оволодіти фаховими компетенціями, наприклад: здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень; здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування під час виконання завдань геодезії та землеустрою тощо [4].

Зазначене доводить необхідність впровадження в навчальний процес прогресивних методів навчання, сучасних геодезичних технологій та обладнання для підготовки фахівців з геодезії та землеустрою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Увагу підготовці фахівців спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» приділяли С. Войтенко, А. Лященко, К. Третяк, Р. Шульц [1], А. Мартин [2], А. Третяк, В. Третяк, Л. Пендзей [5]. Автори піднімали питання поглибленого вивчення дисципліни з геоінформатики в циклі професійної підготовки сучасних фахівців усіх спеціальностей в галузі геодезії та землеустрою; адаптації змісту геодезичної та землепорядної освіти до потреб національного та світового ринку інженерних послуг; розширення підготовки фахівців у сфері землеустрою за екологічною, економічною, науковою та іншою діяльністю.

Постановка завдання. Наше завдання – удосконалення методів навчання та формування зацікавленості у вивченні геодезичних дисциплін під час підготовки бакалаврів спеціальності «Геодезія та землеустрій» на основі впровадження сучасних новітніх інформаційних технологій, використання методів і технологій дистанційної освіти в навчальному процесі, запровадження методу case-study та білінгвального режиму вивчення геодезичних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Основними результатами підготовки здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Геодезія та землеустрій»,

сформульованими в [4], є здатність: брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні й кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об’єктів будівництва; обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою; організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи у сфері геодезії та землеустрою тощо. Опанування фахових компетенцій та отримання результатів навчання розглянемо на прикладі впровадження в навчальний процес таких методичних підходів: метод case-study, вебінар та білінгвальне навчання.

Цінність методу case-study (методу ситуаційного аналізу) за [7] полягає в тому, що він одночасно відображає не тільки практичну проблему, а й актуалізує певний комплекс знань, який необхідно засвоїти для вирішення цієї проблеми, а також вдало суміщає навчальну, аналітичну і виховну діяльність, що безумовно є діяльним і ефективним у реалізації сучасних завдань системи освіти.

Використання методу case-study в навчальних дисциплінах, що викладаються на освітній програмі «Геодезія та землеустрій» підготовки бакалаврів у Кременчуцькому національному університеті імені Михайла Остроградського, можна розглянути на таких прикладах.

Навчальна дисципліна «Вища геодезія». Тема 1: Дослідження поверхні земного еліпсоїда. Мета: закріплення знань про параметри земного еліпсоїда, референцні системи та основні координатні лінії.

Питання для обговорення:

1. Параметри земного еліпсоїда, зв’язки між ними.
2. Системи координат у вищій геодезії.
3. Референцні системи в геодезії.
4. Головні радіуси кривини та довжини дуг координатних ліній.

Навчальна дисципліна «Супутникова геодезія». Тема 2: Способи спостереження штучних супутників Землі. Мета: закріплення знань про використання GPS-вимірювань у геодезії та землеустрої.

Питання для обговорення:

1. Складання проєкту GPS-вимірювань.

2. Збір матеріалів геодезичної забезпеченості та систематизація матеріалів (виписки з каталогів координат і висот пунктів на об'єкті роботи; матеріали обстеження на об'єкті та виписки зі звітів раніше виконаних геодезичних робіт; довідка про системи координат і висот застосованих пунктів).

3. Вибір на місцевості опорних, мобільних пунктів, закладання за необхідності нових пунктів з дотриманням вимог до них (нові пункти мережі повинні забезпечувати довготривалу збереженість на місцевості, не мати перешкод, які заступають горизонт більше 15°, тощо).

4. Підготовка і запуск станції GPS для роботи на пункті. Вибір режиму вимірів.

5. Вимірювання для прив'язки пунктів полігонометрії.

6. Опрацювання результатів вимірювань.

Навчальна дисципліна «Організація та управління геодезичним виробництвом». Тема 3: Геодезичне встановлення та відновлення меж земельних ділянок на місцевості. Мета: закріплення знань про геодезичне забезпечення порядку, технології встановлення та відновлення меж земельних ділянок на місцевості.

Приклад питань для обговорення за [3]:

1. У якому випадку виконуються геодезичні роботи з геодезичного встановлення меж земельної ділянки?

2. Дайте визначення поняття «юридична межа земельної ділянки».

3. Що таке фактична межа земельної ділянки?

4. Дайте визначення поняття «суміжна межа земельної ділянки».

5. У яких випадках встановлюються кути поворотів межі земельної ділянки, навіть якщо межа не змінює свого напрямку?

6. У чому полягає відмінність між встановленням і геодезичним встановленням меж земельної ділянки?

Отже, використання кейс-методу відкриває широкий простір для творчості, самостійності, розвиває практичне мислення, уміння аналізувати інформацію, формулювати і розв'язувати поставлену на занятті проблему, а також формує фахові компетентності.

Вебінар – це «віртуальний» семінар, організований за допомогою інформаційних технологій, наприклад на платформі ZOOM, що є особливо актуальним під час поширення на території України гострої респіраторної хвороби, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2. У праці [6] автором розглянуті особливості застосування дистанційного навчання для опанування курсу «Фотограмметрія та дистанційне навчання» під

час підготовки бакалаврів з геодезії та землеустрою. Як носій інформації та засіб її доставки розглядається Інтернет. Такий методичний підхід до вивчення дисциплін освітніх програм спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» ефективний у вигляді доповнення до стаціонарного навчання, здатний полегшити самостійне опрацювання теоретичного матеріалу дисципліни, тим самим прискорити процес її вивчення та перевірку знань студентів.

Білінгвальна освіта (bilingual education) – освіта, у процесі якої використовуються дві мови – рідна (перша) та друга (іноземна). Форми використання двох мов, а також види навчально-методичних матеріалів та їх мова не регламентуються, але їхній рівень має відповідати середній мовній компетенції групи студентів. Білінгвальне навчання не містить обмежень на навчальні дисципліни геодезичного та землепорядного спрямування (вища геодезія, супутникова геодезія, організація та управління геодезичним виробництвом, фотограмметрія та дистанційне зондування тощо), проте містить обмеження на вихідний (початковий) рівень іншомовної підготовки студентів. Саме тому пропонується починати навчання у білінгвальних умовах на старших курсах підготовки бакалаврів. Наприклад, під час вивчення навчальних дисциплін студент опановує англійську геодезичну термінологію: *Terrestrial Coordinate System* (земна система координат); *major axis of reference ellipsoid* (велика піввісь референц-еліпсоїда); *first meridian ellipse eccentricity* (ексцентриситет меридіального еліпса); *geodetic height relative to the surface station observations ellipsoid* (геодезична висота станції спостереження відносно поверхні еліпсоїда); *Global Navigation Satellite System (GNSS)* (глобальні навігаційні супутникові системи (ГНСС)); *coordinate transformation for plotting points by GNSS methods* (трансформування проєктних координат точок GNSS методами); *permanent reference station* (перманентна референсна станція). Білінгвальний метод вивчення геодезичних дисциплін слугуватиме отриманню певного досвіду спілкування іноземною мовою, підвищенню конкурентоспроможності випускника.

Для встановлення мотивації навчання студентів та потреб ринку праці в землепорядних організаціях було проведено анкетування «Оцінювання значення вивчення геодезичних дисциплін» серед студентів другого–п'ятого курсів спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» КрНУ імені Михайла Остроградського. Загальна кількість студентів, що пройшли анкетування, – 52. Результати анкетування студентів свідчать про актуальність проведення аудиторних занять із

Таблиця

Зведений аналіз даних, отриманих під час анкетування студентів

Варіанти відповідей	Кількість відповідей студентів			
	«Геодезія»	«Фотограмметрія та дистанційне зондування»	«Супутникова геодезія»	«Вища геодезія»
Отримуєте знання для використання в професійній діяльності?	6	14	13	13
Чи плануєте Ви працювати за спеціальністю?	4	14	11	11
Часто проявляю активність під час занять, оскільки отримую задоволення від процесу навчання	6	11	10	8
Чи задоволені Ви наочністю викладення матеріалу?	7	15	14	14
Які методи навчання в рамках даної дисципліни могли б підвищити Вашу мотивацію до навчання? – Метод case-study, – вебінари, – білінгвальний метод або інше.	2 6 0	5 10 1	1 11 2	1 10 3
Чи бажаєте Ви брати участь у науково-дослідній роботі за тематикою даної дисципліни?	1	2	1	0

застосуванням ГІС, сучасних геодезичних приладів та інформаційно-комунікаційних технологій (див. табл.).

Анкетування 10 стейкхолдерів міст Кременчука та Полтави проводили з метою аналізу сучасних вимог до фахівців під час прийняття на роботу. Для цього треба було визначити критерії відбору для роботи від 1 до 15, де 1 – це найважливіший показник, 15 – менш суттєвий.

Найвищі пріоритети отримали такі питання: наявність диплома з відзнакою, компетентність, мотивація та готовність залишатися понад нормований час, якщо виникає потреба у виконанні роботи, заклад вищої освіти, в якому здобувалася освіта, форма навчання та фах. Досвід роботи зайняв 7-му позицію, що свідчить про змогу бакалаврів працевлаштуватися і скласти кваліфікаційний іспит для одержання кваліфікаційного сертифіката інженера-землевпорядника та інженера-геодезиста.

Висновки. Кожний розглянутий методичний підхід до викладання фахових геодезичних дисциплін націлений на формування того чи іншого результату навчання під час підготовки бакалаврів з геодезії та землеустрою. Водночас кожен взятий окремо метод не може повністю забезпечити ефективності формування фахових компетентностей. Тільки доповнення ними традиційних підходів дасть змогу досягти найкращих результатів у підготовці фахівців високого рівня.

Бібліографічний список

1. Вища освіта в галузі знань «Геодезія та землеустрій» в Україні / С. Войтенко, А. Лященко, К. Третяк, Р. Шульц. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. Львів: НУ «Львівська політехніка», 2011. Вип. 2 (22). С. 19–23.
2. Мартин А. Вища освіта з геодезії та землеустрою: час змінювати пріоритети навчання? *Землевпорядний вісник*. 2018. № 2. С. 30–36.
3. Рябчий В. А., Рябчий В. В. *Землевпорядні вишукування у містах: навч. посіб.* Дніпро: НГУ, 2014. 165 с.
4. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» від 11.05.2021 р. № 517. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti> (дата звернення: 23.06.2021).
5. Третяк А. М., Третяк В. М., Пендзей Л. П. Стан та проблеми підготовки, підвищення кваліфікації і перепідготовки кадрів у сфері землеустрою. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2016. № 1–2. С. 128–135.
6. Шелковська І. М. Опанування курсу «Фотограмметрія та дистанційне зондування» в умовах дистанційного навчання (спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»). *Технічні та економічні рішення з протидії глобальним викликам: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., Кременчук, Одеса, 17-20 вер. 2020 р.* Кременчук: КрНУ, 2020. С. 202–204.
7. Ягоднікова В. В. Кейс-метод як форма інтерактивного навчання майбутніх фахівців. URL: http://www.rusnauka.com/1_NIO_2008/Pedagogica/25496.doc.htm (дата звернення: 20.06.2021).

Стаття надійшла 30.06.2021