

чином семінарських заняттях інновація полягає у концептуальному поєднанні не лише теорії та практики, а й у встановленні міжпредметних зв'язків, різноманітні методичних прийомів, поглибленні профілізації у навчанні студентів будівельно-архітектурних спеціальностей. Інноваційні методи використання поза-аудиторних культурних локацій сприяють набуттю декількох загальних компетентностей: «здатності застосовувати знання у практичних ситуаціях»; «здатності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу»; «здатності до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел»; «здатність до адаптації та дії в новій ситуації»; «здатності працювати в команді»; «прагненню до збереження навколишнього середовища». Таким чином, інноваційні методи дозволяють збільшити перелік загальних компетентностей, які зазвичай містять освітні програми, ефективно використовувати робочий час і, відповідно, підвищити якість надання вищої освіти здобувачам технічних ЗВО.

Література

1. Постанова Про утворення Національного агентства з забезпечення якості вищої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 15 квітня 2015р. №244. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/244-2015-%Do%BF#Text> (дата звернення:
2. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення:)
3. Про інноваційну діяльність : Закон України від URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (дата звернення:
4. Наказ Міністерства освіти і науки України № 1076 від 04.10.2018р. Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» для першого «бакалаврського» рівня вищої освіти URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>

УДК 378.16

О.П. Крот, доктор технічних наук, доцент

Т.С. Строгіна, завідувачка лабораторії

Харківський національний університет будівництва та архітектури
м. Харків, Україна

МЕТОДИКА І МЕТОДОЛОГІЯ ВИКЛАДАННЯ «ТЕХНОЕКОЛОГІЇ» В УМОВАХ КАРАНТИННИХ ОБМЕЖЕНЬ

Процес викладання дисципліни, у тому числі і дистанційний, складається з вивчення теоретичного матеріалу, виконання практичних завдань та проведення контрольного блоку. Оскільки учням потрібні заняття, щоб стимулювати їх інтерес до певної теми і залучити їх до процесу навчання, необхідно, щоб ці дії відповідали характеру поведінки, яку вони використовують для навчання. Багато студентів віддають перевагу читанню відповідної літератури, але що відбувається з тими, хто не дуже підходить для цього заняття. Необхідно проводити заходи в середовищі дистанційного навчання, які будуть охоплювати широкій спектр різних стилів навчання. Кожен студент навчається в своєму власному темпі і формі, тому кожен заслуговує, щоб інформація була представлена у тому вигляді, що відповідає його потребам. Складним моментом у ході дистанційного навчання є відсутність традиційних аудиторних занять, які дозволяють студенту ознайомитись з пристроями або технічним обладнанням. Варіантом вирішення такої проблеми при викладанні дисципліни

«Техноекологія» може бути переорієнтація на новітні технології у вивченні джерел та наслідків впливів на середовище-людину різних галузей й об'єктів.

На сьогодні екологічні досягнення обумовлені технологіями, в першу чергу пов'язаними з поліпшеним збором даних з високим просторовим і тимчасовим виміром. Наприклад, датчики температури навколишнього середовища і забруднення можуть бути розміщені щільно (сотні на гектар) для реєстрації мікрокліматичних змін. Такий прогрес в технологіях збору даних дозволив отримати знання про природне середовище. Екологія може опинитися на межі революції у зборі даних. Це відбувається в рамках трьох концепцій: суперрозмір (розширення існуючої практики), покорова зміна (здатність використовувати технології для вирішення питань, які раніше не могли бути розв'язані) і радикальна зміна (вивчення питань, які раніше не могли бути навіть уявлені). Те, що має назву «техноекологія», є апаратною стороною «великих даних», орієнтованою на вживання передових фізичних технологій для використання нових можливостей і екологічних даних. Такі дані можуть допомогти у вирішенні складних і актуальних глобальних проблем захисту навколишнього природного середовища.

Одним з завдань дисципліни «Техноекологія» є діагностика, відстеження, складання (розрахунок), обґрунтування, аналіз, пропозиції з коригування матеріально-екологічних балансів потенційно небезпечних для довкілля виробництв (технологічних процесів); визначення джерел надходження забруднюючих речовин в довкілля промисловими, енергетичними, транспортними та іншими техногенними об'єктами (скид стічних вод, поверхневі зливи забруднюючих і біогенних речовин; внесення добрив та засобів захисту рослин, складування промислових і комунальних відходів, потенційно-небезпечні підприємства, техногенні аварії і таке інше) та мішеней ураження (території, міста, річки, озера, зони впливу і таке інше); об'єктивна оцінка сучасного стану довкілля в умовах техногенного впливу у визначений даний відрізок часу порівняно з попереднім станом, які зміни (позитивні, негативні) відбулися та які очікуються в прогнозований майбутній відрізок часу); визначення причин змін у минулому та у даний момент, з прогнозом можливих наслідків в майбутньому.

Автоматизовані процеси стають все більш актуальними з більш довгостроковими мережами датчиків безперервної реєстрації (наприклад, Національна мережа екологічних обсерваторій, Мережа спостережень Національної гідрометслужби України), це безліч метеорологічних станцій на об'єктах різного типу: хімічних заводах, портах і аеропортах, центрах контролю якості повітря і багатьох інших. Ці автономні станції збирають дані і зберігають їх у вигляді текстових файлів з відмітками часу на комп'ютері поруч з приладами. Ці необроблені дані, що іноді записуються протягом декількох років, не завжди очевидні для обробки кінцевим користувачам.

Дані включають середньорічні концентрації оксидів азоту, озону і твердих частинок, зібрані у місті та його передмістях. На основі цих даних складається карта розподілу забруднювачів, виявляється взаємозв'язок між ними, а також з демографією регіону. Отримані результати дозволяють класифікувати різні станції моніторингу на основі кожного з чотирьох забруднювачів, виявити інформацію про їх джерела і механізми утворення, візуалізувати їх просторовий розподіл і контролювати їх рівні відповідно до середньорічних та середньодобових лімітів, встановлених законодавством. Студенту пропонується відмітити чи перевищують забруднюючі речовини річний (добовий) ліміт в центрі, на півдні, заході та сході міста. Пов'язати ці дані з картою розташування

підприємства, технологією та наявним очисним обладнанням, його ефективністю нейтралізації (знешкодження) забруднювачів. Щоб найкращим чином використовувати такі дані, потрібен аналіз з високим тимчасовим дозволом, що неможливо зробити дослідникам вручну, але можливо за допомогою алгоритмів машинного навчання та інших передових статистичних підходів. Отже, оцінка впливу комплексу забруднюючих речовин на населення має важливе значення для вивчення і розуміння причин цього впливу та перехід до розробки заходів і рекомендацій щодо дій, спрямованих на зниження впливу. У цьому сенсі багатовимірні статистичні методи є відмінним інструментом для виявлення і аналізу великого набору даних про стан навколишнього середовища. Такі дослідження забезпечують ефективне рішення найважливіших завдань охорони навколишнього природного середовища, а саме: ідентифікацію екологічних градієнтів або біологічно значущих кластерів, що об'єднують місцезнаходження і таксономічні організми, які відносяться до досліджуваних співтовариств; виділення основних зовнішніх факторів, що визначають мінливість структури спільнот; зіставлення двох або кількох масивів даних, що містять описи досліджуваної екосистеми, зроблених в різний час або з використанням різних таксономічних груп, з оцінкою статистичної значущості наявних структурних змін.

Аудиторія повинна бути не тільки одержувачем інформації, а й залучатися в бесіду, щоб вносити свій вклад в оцінку і брати участь в ній протягом усього процесу. Студенти можуть працювати в зручному для них темпі, отримуючи при цьому якісну освіту. Зміна форми навчання на додаток до включення нових медіа-інструментів і стратегій може підвищити рівень участі та відповідальності в процесі роботи. Це також дозволяє налагодити більш тісну співпрацю між студентом і викладачем, які розробляють новітні методи та технології покращення стану середовища, модернізовану систему управління якістю урбанізованої території.

Сучасні екологи більшу частку свого часу проводять за екранами комп'ютерів, використовуючи спеціальне програмне забезпечення для аналізу даних про навколишнє середовище. Значна частина цих даних була зібрана за допомогою дистанційного обладнання, зі станція моніторингу та спостереження за станом повітря. За умови раціонального використання технологічних досягнень відкриваються можливості, які уявлялись нездійсненними.

Література:

1. Ascough, J. C., H. R. Maier, J. K. Ravalico, and M. W. Strudley. Future research challenges for incorporation of uncertainty in environmental and ecological decision-making. *Ecological Modelling*. 2008. Vol. 219(3-4), P. 383 – 399.
2. Blake M. Allan, Dale G. Nimmo, Daniel Ierodiaconou, Jeremy VanDerWal, Lian Pin Koh, Euan G. Ritchie. Futurecasting ecological research: the rise of technoeology. *Emerging Technologies*. 2018. Vol.9, Is.5, P. 1-11.
3. О.І. Іваненко, Ю.В. Носачова. Технокологія: підручник. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017. – 294 с.
4. Nature watchers should embrace the power of techno-ecology in the battle against Earth's current mass extinction crisis, according to a Deakin University ecology expert [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://www.deakin.edu.au/about-deakin/media-releases/articles/deakin-call-to-action-we-must-embrace-the-techno-ecology-revolution>.