

УДК [378.147:62]:004

Моркун Володимир Станіславович

доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи
ДВНЗ «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг, Україна
morkun@mail.ua

Семеріков Сергій Олексійович

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інженерної педагогіки та мовної підготовки
ДВНЗ «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг, Україна
semerikov@gmail.com

Грищенко Світлана Миколаївна

кандидат педагогічних наук, завідувач відділом науково-технічної інформації науково-дослідної частини
ДВНЗ «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг, Україна
s-grischenko@ukr.net

**ЗМІСТ І ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ СПЕЦКУРСУ
«ЕКОЛОГІЧНА ГЕОІНФОРМАТИКА» У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ
ІНЖЕНЕРІВ ГІРНИЧОГО ПРОФІЛЮ**

Анотація. Актуальність матеріалу, висвітленого у статті, обумовлена необхідністю забезпечення ефективності навчального процесу в підготовці інженера гірничого профілю. Розглянуто наукові засади добору змісту навчального матеріалу, проаналізовано структуру і визначено зміст спецкурсу «Екологічна геоінформатика» для підготовки майбутніх інженерів гірничого профілю. Програма спецкурсу включає два змістових модулі «Основи геоінформатики» і «Екологічні геоінформаційні технології у гірничій справі». Здійснено експериментальну перевірку ефективності використання геоінформаційних технологій у навчанні майбутніх інженерів гірничого профілю. Наведено результати експертного оцінювання доцільності використання засобів геоінформаційних технологій для формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю.

Ключові слова: спецкурс «Екологічна геоінформатика»; геоінформаційні технології; майбутній інженер гірничого профілю.

1. ВСТУП

Основні екологічні вимоги у сфері проведення гірничих робіт, запобігання шкідливому впливу гірничих робіт і забезпечення екологічної безпеки під час проведення гірничих робіт є не лише предметом розгляду окремих статей Гірничого закону України, а й обов'язковими складовими підготовки екологічно компетентного інженера гірничого профілю. Забезпечення підготовки кадрів високої кваліфікації для гірничодобувних галузей, – згідно рекомендацій науково-методичної комісії з галузі знань 0503 «Розробка корисних копалин» [1], має реалізуватися через розроблення нових стандартів освіти на основі компетентнісного підходу, що відповідають вимозі Національної рамки кваліфікацій щодо забезпечення здатності саморозвиватися і самовдосконалюватися протягом життя, провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності, прийняття рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів і прогнозування тощо [2] на основі комплексного використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Для України інформатизація підготовки інженера гірничого профілю є надзвичайно актуальним у контексті її економічного, соціального та культурного розвитку: як зазначено у Законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», основним напрямом використання ІКТ є створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ у формуванні

всесторонньо розвинутої особистості, що надає можливість кожній людині самостійно здобувати знання, уміння та навички під час навчання, виховання та професійної підготовки [3]. Тому метою Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року визначено оновлення змісту, форм, методів і засобів навчання шляхом широкого впровадження у навчально-виховний процес сучасних ІКТ й електронного контенту.

Постановка проблеми. Одним із перспективних напрямів розв'язання цієї задачі є використання засобів геоінформаційних технологій, що надають можливість: розгляду розташування виробничих підрозділів гірничого підприємства, складів корисних копалин і відвалів порід гірничого підприємства на будь-якому необхідному рівні деталізації; відслідковування процесів очищення стічних вод і відпрацьованого повітря у впровадженні передових технологій проведення гірничих робіт; моделювання організації санітарно-захисної зони між гірничим підприємством і житловими будівлями відповідно до законодавства; забезпечення комплексних заходів із запобігання осіданню, підтопленню, заболочуванню, засоленню, висушенню та забрудненню відходами виробництва поверхні землі; запобігання несприятливому впливу водовідведення з гірничих виробок на рівень ґрунтових вод і поверхневі водні об'єкти; моніторинг зниження рівня викидів, скидів речовин, що забруднюють довкілля у процесі гірничого виробництва, і вжиття заходів щодо запобігання аварійним ситуаціям, пов'язаним із залповими і раптовими викидами і скидами й ін.

У процесі дослідження поставленої проблеми визначено реалізацію основної задачі дослідження.

1. Теоретично обґрунтувати і розробити спецкурс «Екологічна геоінформатика»

2. Розробити й описати основні програмні засоби геоінформаційних технологій як засіб формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю й експериментальним шляхом перевірити її ефективність.

Розв'язання цієї проблеми вимагає комплексного застосування системи засобів навчання – матеріальних та ідеальних об'єктів, що використовуються в освітньому процесі як носії відомостей (інформаційних ресурсів) й інструменти діяльності вчителя (викладача) й учнів (студентів), що застосовуються ними як окремо, так і спільно [4, с. 230].

Ю. О. Жук указує, що синонімами терміну «засоби навчання» часто виступають поняття «дидактичні засоби», «навчальне обладнання», «засоби викладання», «аудіо-відео засоби», «наочний матеріал», «матеріали для навчання», «матеріали для викладання», «навчальна техніка», що використовуються залежно від контексту педагогічної ситуації. Така різноманітність означень викликана тим, що засоби навчання є невід'ємною складовою того середовища, де розгортається навчальна діяльність, тобто складовою множини засобів навчальної діяльності [5, с. 313–314].

На думку В. Ю. Бикова [6, с. 395], засоби навчання є важливими складовими навчального середовища, що застосовуються учасниками навчально-виховного процесу для досягнення наперед визначених цілей навчання відповідно до державних освітніх стандартів і формують матеріальну й інформаційну складові навчального середовища, впливають на діяльність суб'єктів навчання й організацію навчального процесу. Це можуть бути як предмети реальної дійсності, так і модельні, образні, словесні, чи символічні замітники [7, с. 203].

Оскільки, зазвичай, викладачі не мають безпосереднього впливу на оснащеність комп'ютерних аудиторій апаратним забезпеченням, у дослідженні основну увагу приділено насамперед програмним засобам геоінформаційних технологій, що використовуються у формуванні екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових досліджень показав, що засоби навчання досліджували Ю. В. Триус [4], Ю. О. Жук [5], В. Ю. Биков [6]. Проблема формування екологічної компетентності фахівця була предметом дослідження на різних рівнях: на загальноосвітньому рівні екологічної культури й екологічної свідомості М. К. Стоун (Michael K. Stone) [9], на загально-професійному рівні екологічної грамотності (З. Барлоу (Zenobia Barlow) [10], Д. В. Опп (David W. Orr) [11] та на спеціальному професійному рівні екологічної компетентності К. Бофінгер (Carmel Bofinger) [12], Б. Е. Харві (B. E. Harvey) [13].

Методика використання геоінформаційних технологій розглядалась: на рівні профільного навчання учнів старших класів (Н. З. Хасаншина [14]), на рівні професійної підготовки фахівців з географії, геодезії, картографії та землеустрою (Р. Д. Кулібекова [15]), на рівні професійної підготовки фахівців інших напрямів підготовки (А. М. Шильман [16]).

Незважаючи на значну кількість робіт, недостатньо дослідженим залишається питання обґрунтованого вибору засобів геоінформаційних технологій у майбутніх інженерів гірничого профілю, спрямованих на формування екологічної компетентності.

Метою статті є висвітлити спецкурс «Екологічна геоінформатика» та експериментальним шляхом перевірити ефективність засобів геоінформаційних технологій для підготовки майбутніх інженерів гірничого профілю.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилось у ДВНЗ «Криворізький національний університет» згідно з планом спільної науково-дослідної лабораторії з питань використання хмарних технологій в освіті ДВНЗ «Криворізький національний університет» та Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України відповідно до теми фундаментальної науково-дослідної роботи «Адаптивна система індивідуальної підготовки гірничого інженера на базі інтегрованої структури штучного інтелекту – «Електронний наставник». Під час дослідження використовувались такі методи: *теоретичні* – аналіз теоретичних джерел з проблем дослідження; *експериментальні* – (констатувальний і формувальний етапи педагогічного експерименту) з метою апробації запропонованої методики й експериментального впровадження в практику вищих навчальних закладів основних положень дослідження; *статистичні* – для кількісного та якісного аналізу результатів навчання за розробленою методикою.

Використання засобів геоінформаційних технологій відбувається у процесі навчання спецкурсу «Екологічна геоінформатика», що вимагає їх розгляду одночасно і як об'єкта вивчення, і як засобу навчання.

Основними завданнями спецкурсу «Екологічна геоінформатика» є ознайомлення з основними моделями і методами геоінформатики, опанування сучасних засобів геоінформаційних технологій у професійній діяльності і формування навичок екологічних досліджень засобами геоінформаційних технологій. У зв'язку з цим цілеспрямований обчислювальний експеримент проводиться у геоінформаційній системі, а програмування як метод навчання використовується лише у разі застосування засобів геоінформаційних технологій.

Головною метою вивчення спецкурсу, є формування екологічної компетентності через сукупність спеціальних знань, умінь та навичок, що забезпечують студентам можливість застосовувати засоби геоінформаційних технологій спочатку в навчальній, а в перспективі – у професійній діяльності.

У загальній структурі спецкурсу «Екологічна геоінформатика» обсяг практичних занять має співвідноситись з обсягом теоретичних як 1:2.

ГОЛОВНЕ МЕНЮ
EcoKrivbass 2012, ч. 6

НАВИГАЦІЯ
На головну
EcoKrivbass 2012, ч. 6
Курси

КАЛЕНДАР
Вересень 2014

Нд	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Доступні курси

Екологічна геоінформатика

Цілі навчання спецкурсу «Екологічна геоінформатика»:

- ознайомлення з основними моделями та методами геоінформатики;
- опанування сучасних засобів геоінформаційних технологій у професійній діяльності;
- формування навичок екологічних досліджень засобами геоінформаційних технологій.

Спецкурс спрямований на формування екологічної компетентності через сукупність спеціальних знань, умінь та навичок, що забезпечують студентам можливість застосовувати засоби геоінформаційних технологій спочатку в навчальній, а в перспективі й у професійній діяльності.

Зміст спецкурсу складають 2 змістові модулі.

У першому змістовому модулі «Основи геоінформатики» з урахуванням прикладної (екологія) та професійної (підготовка майбутніх інженерів гірничого профілю) орієнтації навчання розглядаються базові поняття та уявлення, що відносяться до екологічної геоінформатики (поняття про ГІС, їх функції, підсистеми та класифікація; основні задачі екологічної діяльності при проведенні гірничих робіт та ГІС для їх розв'язання), джерела та методи уведення, опрацювання та зберігання даних (джерела даних; векторні та растрові моделі просторових даних;

Рис. 1. Стартова сторінка спецкурсу «Екологічна геоінформатика» (<http://vtutor.ccjournals.eu>)

Зміст спецкурсу складають 2 змістові модулі.

У першому змістовому модулі «Основи геоінформатики» з урахуванням прикладної (екологія) і професійної (підготовка майбутніх інженерів гірничого профілю) орієнтації навчання розглядаються базові поняття й уявлення, що відносяться до екологічної геоінформатики (поняття про геоінформаційні системи (ГІС), їх функції, підсистеми і класифікація; основні задачі екологічної діяльності під час проведення гірничих робіт та ГІС для їх розв'язання), джерела і методи уведення, опрацювання та зберігання даних (джерела даних; векторні і растрові моделі просторових даних; аналогово-цифрове перетворення даних; бази просторових даних і системи управління ними), аналіз даних і геомодельовання (загальні аналітичні операції і методи просторово-часового моделювання; класифікації геоданих; цифрове моделювання рельєфу; математико-картографічне моделювання), візуалізація даних (картографічна візуалізація; зображення у неевклідовій метриці; технології віртуальної реальності; картографічні анімації), ГІС як основа інтеграції просторових даних і технологій (ГІС і дистанційне зондування; ГІС і глобальні системи супутникового позиціонування; ГІС та Інтернет).

У другому змістовому модулі «Екологічні геоінформаційні технології у гірничій справі» з урахуванням спрямованості навчання на формування екологічної компетентності майбутнього гірничого інженера розглядаються теоретичні основи екологічних ГІС (геоінформаційні технології у гірничому виробництві й екології; джерела екологічних даних; екологічне геомодельовання і прогнозування), геомодельовання родовищ корисних копалин (особливості екологічного геомодельовання; прогноз якості мінеральної сировини; інтерполяція геопоказників; візуалізація родовищ корисних копалин), ГІС для сталого розвитку гірничодобувної промисловості (методи підрахунку запасів корисних копалин; оцінка вартості запасів;

облік руху запасів; інформаційне забезпечення екологічної безпеки раціонального надкористування), проектування екологічних ГІС (розробка системного проекту екологічної ГІС; обґрунтування інфраструктури просторових даних; вибір засобів геоінформаційних технологій; реалізація геоінформаційних проектів екологічного спрямування).

Підсумковий контроль знань за спецкурсом – залік за результатами поточного і модульного контролів і захисту індивідуальних навчально-дослідних проектів регіональної екологічної ГІС. Вибір останніх обумовлений тим, що регіональні особливості проживання впливають на зміст діяльності, відображаючи екологічні особливості гірничої діяльності у місці проживання.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Експериментальною базою дослідження на різних етапах педагогічного експерименту були Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, ДВНЗ «Криворізький національний університет». Загальна кількість учасників експерименту – 262 особи.

Мета експерименту з окресленої теми дослідження полягає у перевірці ефективності реалізації у практичній діяльності ВНЗ з підготовки майбутніх інженерів гірничого профілю методики використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності, а саме у виявленні достовірності параметрів ефективності основних компонентів педагогічної системи: цілей і завдань, змістового ресурсу, форм організації, технологічного забезпечення, критеріїв оцінювання якості за її кінцевим результатом – оволодіння студентами вміннями забезпечення екологічно доцільної гірничої діяльності на основі комплексного використання засобів геоінформаційних технологій.

Дослідно-експериментальна робота з перевірки ефективності реалізації у практичній діяльності ВНЗ з підготовки майбутніх інженерів гірничого профілю методики використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності проходила у три етапи: аналітико-констатувальний, проектувально-пошуковий та формувально-узагальнювальний.

Виявлені у результаті аналітико-констатувального етапу педагогічного експерименту невідповідності (між діючими галузевими стандартами підготовки інженерів гірничого профілю на основі знаннєвого підходу і спрямуванням на розробку стандартів на основі компетентнісного підходу; між педагогічним потенціалом використання засобів геоінформаційних технологій для формування екологічної компетентності і нерозробленістю методики їх використання; між вимогами до забезпечення екологічно-доцільної гірничої діяльності в інтересах сталого розвитку і невідображенням їх у діючих стандартах підготовки) зумовили необхідність проектування і розробки системи компетенцій майбутнього інженера гірничого профілю, а на її основі – виділення окремих компонентів екологічної компетентності.

З метою оцінювання адекватності спроектованої на проектувально-пошуковому етапі педагогічного експерименту системи компетенцій інженера гірничого профілю було проведено її експертне оцінювання, за результатами якого було виявлено:

- внесок кожної компетенції і групи компетенцій у систему компетенцій інженера гірничого профілю: соціально-особистісні – 23,34 %, загальнонаукові – 9,92 %, інструментальні – 9,47 %, загально-професійні – 39,66 %, спеціальні професійні – 16,61 %;

- внесок кожного компонента екологічної компетентності (перший – 21,08%, другий – 21,85%, третій – 20,82%, четвертий – 15,94%, п'ятий – 20,31%) у формування екологічної компетентності майбутнього інженера гірничого профілю і внесок екологічної компетентності у формування професійної (11,06 %);
- внесок когнітивного, праксеологічного, аксіологічного і соціально-поведінкового критеріїв у формування компонентів екологічної компетентності майбутнього інженера гірничого профілю: у формуванні першого компонента визначальним є аксіологічний критерій, у формуванні другого і третього – когнітивний, у формуванні четвертого – праксеологічний, у формуванні п'ятого – когнітивний та праксеологічний.

З метою оцінювання рівня сформованості екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю для кожного її компонента були побудовані матриці екологічної компетентності, у рядках кожної з яких відображені когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий критерії сформованості компетентності, у стовпцях – рівні сформованості компетентності (низький, середній, достатній та високий), а у комірках – показники сформованості компетентності на певному рівні.

Формувальний етап педагогічного експерименту з упровадження розробленої методики використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю передбачав експериментальне навчання за спецкурсом «Екологічна геоінформатика». У контрольних групах на лабораторних заняттях зі спецкурсу використовувались багатофункціональні геоінформаційні системи, в експериментальних групах – багатофункціональні ГІС, гірничо-екологічні ГІС та програмна складова програмно-методичного комплексу «ЕкоКривбас». Після завершення експериментального навчання було виявлено, що у 49,33 % студентів контрольних груп екологічна компетентність сформована на середньому рівні, а у 20 % – на достатньому, у той час як у студентів експериментальних груп переважають достатній (37,33 %) і середній (36 %) рівні сформованості екологічної компетентності.

Опрацювання результатів формувального етапу педагогічного експерименту й оцінка ефективності розробленої методики у процесі навчання студентів гірничих спеціальностей здійснювалась методами математичної статистики. Оскільки задача полягала у виявленні відмінностей у розподілі певної ознаки (рівня сформованості екологічної компетентності) під час порівняння двох емпіричних розподілів (студентів контрольних та експериментальних груп), було використано χ^2 -критерій Пірсона, λ -критерій Колмогорова-Смирнова та ϕ^* -критерій (кутове перетворення Фішера).

За допомогою ϕ^* -критерію було виявлено, що після формувального етапу педагогічного експерименту студенти контрольних та експериментальних груп мають статистично значущі відмінності на достатньому і високому рівнях сформованості екологічної компетентності ($\phi^*_{емп} = 3,532 > 2,31 = \phi^*_{0,01}$, достовірність відмінностей студентів експериментальної і контрольної груп складає 0,99).

Обчислення критерію χ^2 для експериментальної і контрольної вибірки після проведення формувального етапу педагогічного експерименту показало, що $\chi^2 = 12,340 > 9,210 = \chi^2_{20,01}$ (достовірність відмінностей студентів експериментальної і контрольної груп складає 0,99) для шкали вимірювань з 3 рівнями: 1 – «низький», 2 – «середній», 3 – «достатній і високий» (ураховуючи, що інтервали з нульовими частотами неприпустимі, а не менше 80% частот мають бути більше 5, було виконано поєднання рівнів «достатній» і «високий»).

Для виявлення рівня, на якому відмінності досягають максимального значення, було виконано перевірку отриманих під час формувального етапу педагогічного експерименту вибірок за λ -критерієм Колмогорова-Смирнова. Обчислене значення критерію $\lambda = 1,6330 > 1,36 = \lambda_{0,05}$ дає достовірність відмінностей студентів експериментальної і контрольної груп 0,95, а $D_{\max} = 0,08$ відповідає найбільшим змінам на низькому рівні сформованості екологічної компетентності.

Визначення значущості змін компонентів екологічної компетентності у процесі використання геоінформаційних технологій було виконано із застосуванням кутового перетворення Фішера. Виявлено, що статистично значущі зміни не відбулись у процесі формування другого ($\varphi^*_{\text{емп}} = 0,680 < 1,64 = \varphi^*_{0,05}$) та третього ($\varphi^*_{\text{емп}} = 0,818$) компонентів екологічної компетентності: це пов'язано з тим, що II етапу формування екологічної компетентності (у процесі навчання спецкурсу «Екологічна геоінформатика») передував I етап, який, зокрема, передбачає вивчення курсу «Екологія», у якому й були сформовані дані компоненти. Зміни у всіх інших компонентах екологічної компетентності є статистично значущими: для першого $\varphi^*_{\text{емп}} = 3,212$, для четвертого $\varphi^*_{\text{емп}} = 4,180$, для п'ятого $\varphi^*_{\text{емп}} = 3,250$. Четвертий і п'ятий компоненти екологічної компетентності залишились недостатньо сформованими на високому рівні, що й обумовлює необхідність проведення III етапу формування екологічної компетентності. Статистична значущість змін у процесі формування останніх двох компонентів екологічної компетентності є свідченням того, що саме впровадження у процес навчання майбутніх інженерів гірничого профілю професійно орієнтованих засобів геоінформаційних технологій й обумовило ефективність дослідно-експериментальної роботи.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наші дослідження показали, цілеспрямоване формування екологічної компетентності засобами геоінформаційних технологій відбувається у спецкурсі «Екологічна геоінформатика», цілі навчання якого визначаються необхідністю набуття здатностей із використання засобів геоінформаційних технологій для розв'язання екологічно зорієнтованих задач професійної діяльності інженера гірничого профілю. Зміст навчання доцільно визначати через відбір змісту навчання геоінформатики на основі принципу професійної орієнтації (на підготовку інженера гірничого профілю) та прикладного спрямування (геоінформаційних технологій на екологічно зорієнтовані задачі професійної діяльності) [17–19]. Технологія навчання включає в себе взаємопов'язані складові: форми організації навчання, методи навчання і засоби навчання, провідними з яких є засоби геоінформаційних технологій. Набуті у процесі навчання за спецкурсом здатності з використання засобів геоінформаційних технологій для розв'язання екологічно зорієнтованих задач професійної діяльності інженера гірничого профілю надалі застосовуються у подальшій професійній підготовці під час виконання навчальних досліджень у процесі навчання дисциплін циклу професійно-практичної підготовки, у курсових і дипломних роботах. Аналіз результатів формувального етапу педагогічного експерименту з перевірки ефективності методики використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності реалізації майбутніх інженерів гірничого профілю з використанням χ^2 -критерію Пірсона, λ -критерію Колмогорова-Смирнова та φ^* -критерію Фішера показав, що розподіл студентів в експериментальних і контрольних групах за рівнем сформованості екологічної компетентності має статистично значущі відмінності, зумовлені застосуванням розробленої методики. Додатково виконане визначення значущості змін окремих компонентів екологічної компетентності у процесі

використання геоінформаційних технологій показало найбільш значущі зміни у професійно зорієнтованих компонентах екологічної компетентності, що надає підстави для висновків про те, що саме впровадження у процес навчання майбутніх інженерів гірничого профілю професійно зорієнтованих засобів геоінформаційних технологій і зумовило ефективність дослідно-експериментальної роботи.

Використовуючи розроблений спецкурс, студенти мають змогу: обирати довільну тему спецкурсу; переглядати і завантажувати конспект лекції з теми, зміст основних визначень, понять і фактів; опановувати навчальний матеріал і переглядати приклади, завантажуючи файли з дидактичними матеріалами; ознайомлюватися з мультимедійними (зокрема, мережними) ресурсами до тем спецкурсу, користуючись відповідними гіперпосиланнями; переглядати протоколи лабораторних робіт, методичні вказівки щодо їх виконання; проходити тестування за обраною темою або за змістом декількох тем (у навчальному чи контролюючому режимі); розміщувати в Moodle свої індивідуальні та колективні дослідницькі проекти, власні портфоліо тощо.

Використання геоінформаційних технологій у навчанні майбутніх інженерів гірничого профілю сприяє [20, с. 51]:

- підвищенню мотивації, посиленню інтересу до навчальної діяльності та способів здобуття знань;
- індивідуалізації й диференціації навчання через індивідуальний темп навчання і методики подання навчального матеріалу;
- створенню позитивної соціально-психологічної атмосфери: відсутність категорично негативної оцінки власної діяльності формує у студентів позитивне ставлення до навчання, надає можливість отримувати інтелектуальну насолоду від нього, можливість самостійно пройти попереднє тестування усуває виникнення стресових ситуацій на заняттях;
- активнішому залученню студентів до інтенсивної, творчої навчальної роботи, самостійному здобуттю знань, опануванню сучасними методами наукового пізнання;
- підвищенню ефективності самостійної роботи;
- розширенню способів подання навчальних матеріалів і підвищенню наочності навчання;
- скороченню терміну вивчення кожного розділу навчального курсу, при цьому набуті знання залишаються у пам'яті значно довше і в подальшій практичній роботі скоріше оновлюються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Науково-методична комісія з галузі знань 0503 «Розробка корисних копалин» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural_divisions/met_komisia_a_galuzi_0503
2. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій : Постанова, Опис від № 1341 [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – 23.11.2011. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>.
3. Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки : Закон України від 09.01.2007 № 537-V / Верховна Рада України // Відомості Верховної Ради України. – 23.03.2007. — № 12. — С. 511, стаття 102.
4. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Триус Юрій Васильович ; Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.
5. Жук Ю. О. Засоби навчання / Ю. О. Жук // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; головний ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 313–314.
6. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атака, 2009. – 684 с.

7. Педагогічний словник / за редакцією дійсного члена АПН України М. Д. Ярмаченка. – К. : Педагогічна думка, 2001. – 516 с.
8. Golik, V., Komashchenko, V., Morkun, V., 2015 Innovative technologies of metal extraction from the ore processing mill tailings and their integrated use, Metallurgical and Mining Industry. – No 3. – Pp. 49–52. – Access mode: http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/english-edition/MMI_2015_3/007%20Golik%20Vladimir.pdf
9. Ecological Literacy: Educating Our Children for a Sustainable World / edited by Michael K. Stone and Zenobia Barlow. – San Francisco : Sierra Club Books, 2005. – 296 p. – (The Bioneers Series).
10. Barlow Z. Living Systems and Leadership: Cultivating Conditions for Institutional Change [Text] / Zenobia Barlow and Michael K. Stone // Journal of Sustainability Education. – 2011. – Vol. 2. – March. – 23 p. – <http://www.jsedimensions.org/wordpress/wp-content/uploads/2011/03/BarlowStone2011.pdf>.
11. Orr D. W. Ecological Literacy: Education and the Transition to a Postmodern World [Text] / David W. Orr. – Albany : State University of New York Press, 1992. – 210 p.
12. Bofinger C. Comparison of the Australian and South African Mining Engineering Courses to the Competency Requirements for Mine Managers [Electronic resource] / Carmel Bofinger. – [2007?]. – 7 p. – Mode of access 1. : http://www.qrc.org.au/conference/_dbase_upl/06_01.pdf.
13. Harvey B. E. New Competencies in Mining – Rio Tinto’s Experience [Electronic resource] / B. E. Harvey // Council of Mining and Metallurgical Congress. – Cairns, Qld, 27-28 May 2002. – Access mode : <http://www.riotinto.com/SustainableReview/acr/pdf/HarveyNewCompetencies.pdf>.
14. Хасаншина Н. З. Теория и методика использования учебных геоинформационных систем в профильной подготовке школьников : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Хасаншина Нафиса Закиевна ; Тольяттинский государственный университет. Тольятти, 2004. – 186 с.
15. Кулибекова Р. Д. Геоинформационные технологии как средство формирования информационной культуры будущего учителя географии : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Кулибекова Римма Джалавхановна ; ГОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет». – Махачкала, 2008. – 163 с
16. Шильман А. Н. Проектирование регионального образовательного пространства на основе геоинформационных технологий : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Шильман Алла Николаевна ; Воронежский государственный педагогический университет. – Воронеж, 2005. – 214 с.
17. Hryshchenko S. Modern approaches in the study of engineering students, Modern approaches in the study of engineering students Metallurgical and Mining Industry. 2015. No 12:144-146. – Access mode : http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/english-edition/MMI_2015_12/022Hryshchenko.pdf.
18. Hryshchenko S., V. Morkun. Using gis-technology in role-play as an effective means of ecological competence formation among the future engineers, Metallurgical and Mining Industry. 2015. No 4. pp. 139-142. – Access mode : http://www.metaljournal.com.ua/assets/MMI_2014_6/MMI_2015_4/020-Grischenko-Morkun.pdf
19. Morkun, V., Semerikov, S. and S. Hryshchenko. Environmental competency of future mining engineers, Metallurgical and Mining Industry. 2014. No 4. pp. 4–7. – Access mode : <http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/1.2014.pdf>.
20. Дергач М. А. Дидактичні умови застосування гіпертекстових програм у процесі вивчення гуманітарних дисциплін (на матеріалі історії музики) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Дергач Маргарита Альфритівна ; Київський університет ім. Тараса Шевченка. – К., 1998. – 186 с.

Матеріал надійшов до редакції 03.01.2017 р.

СОДЕРЖАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦКУРСА «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОИНФОРМАТИКА» В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ГОРНОГО ПРОФИЛЯ

Моркун Владимир Станиславович

доктор технических наук, профессор, проректор с научной работы
ГВУЗ «Криворожский национальный университет», г. Кривой Рог, Украина
morkun@mail.ua

Семериков Сергей Алексеевич

доктор педагогических наук, профессор,
заведующий кафедрой инженерной педагогики и языковой подготовки
ГВУЗ «Криворожский национальный университет», г. Кривой Рог, Украина
semerikov@gmail.com

Грищенко Светлана Николаевна

кандидат педагогических наук,

заведующая отделом научно-технической информации научно-исследовательской части

ГВУЗ «Криворожский национальный университет», г. Кривой Рог, Украина

s-grischenko@ukr.net

Аннотация. Актуальность материала, освещенного в статье, обусловлена необходимостью обеспечения эффективности учебного процесса в подготовке инженера горного профиля. Рассмотрены научные основы отбора содержания учебного материала, проанализированы структура и определено содержание спецкурса «Экологическая геоинформатика» для подготовки будущих инженеров горного профиля. Программа спецкурса включает два содержательных модуля «Основы геоинформатики» и «Экологические геоинформационные технологии в горном деле». Осуществлено экспериментальную проверку эффективности использования геоинформационных технологий в обучении будущих инженеров горного профиля. Приведены результаты экспертного оценивания целесообразности использования средств геоинформационных технологий для формирования экологической компетентности будущих инженеров горного профиля.

Ключевые слова: спецкурс «Экологическая геоинформатика»; геоинформационные технологии; будущий инженер горного профиля.

CONTENT AND TEACHING TECHNOLOGY OF COURSE "ECOLOGICAL GEOINFORMATICS" IN TRAINING OF FUTURE MINING ENGINEERS

Volodymyr S. Morkun

Doctor of Science, Professor, Vice-Rector for research Department

State Higher Educational Institution «Kryvyi Rih National University», Kryvyi Rih, Ukraine

morkun@mail.ua

Serhiy O. Semerikov

Full Professor, D.Sc. (pedagogical sciences), head of Engineering Pedagogic and Language Training

Department State institution of higher education «Kryvyi Rih National University», Kryvyi Rih, Ukraine

semerikov@gmail.com

Svitlana M. Hryshchenko

PhD (pedagogical sciences),

Head of the of department Scientific and Technical Information of Scientific Research State

State Higher Educational Institution «Kryvyi Rih National University», Kryvyi Rih, Ukraine

s-grischenko@ukr.net

Abstract. The relevance of the material is determined by the need to ensure the effectiveness of the educational process in training future Mining engineers. This paper reveals the scientific basis in selecting of the educational material content; analyzed its structure and defined the content of a special course "Environmental Geoinformatics" used for training future Mining engineers. The program includes two special content modules such as "The Basics of Geoinformatics" and "Environmental GIS technology in Mining". Carried out experimental verification of the effectiveness of the use of geoinformation technologies in training of future mining engineers. Outlined the results of the expert assessment of feasibility in using the means of geoinformation technologies for the formation of ecological competence of future mining engineers.

Keywords: course "Environmental Geoinformatics"; geoinformation technologies; future mining engineer.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Scientific-methodical Commission of the branch of knowledge 0503 " development of deposits ". [online]. Available at: http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural_divisions/met_komisia_a_galuzi_0503. (in Ukrainian)

2. On approving the National qualifications framework (2011): Resolution, Description of No. 1341. Cabinet of Ministers of Ukraine. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>. (in Ukrainian)
3. On the basic principles of information society development in Ukraine for 2007-2015 (2007): Law of Ukraine of 09.01.2007 № 537-V / Verkhovna Rada of Ukraine // Papers of Verkhovna Rada of Ukraine. No. 12., 511, article 102. (in Ukrainian)
4. Tryus Ju. V. Computer-oriented methodical system of teaching mathematical disciplines in universities: dys. ... doktora ped. nauk : 13.00.02 – teoriya i metodyka navchannja informatyky / Tryus Jurij Vasylovych ; Cherkas'kyj nac. un-t im. B. Hmel'nyc'kogo. – Cherkasy, 2005. P. 649. (in Ukrainian)
5. Zhuk Ju. O. Means of education / Ju. O. Zhuk // Encyklopedija osvity / Akad. ped. nauk Ukrai'ny ; golovnyj red. V. G. Kremen'. – K. : Jurinkom Inter, 2008. – pp. 313 – 314. . (in Ukrainian)
6. Bykov V. Yu. Models of organizational systems of open education : monohrafiia / V. Yu. Bykov. – K. : Ataka, 2009. – 684 p. (in Ukrainian)
7. Pedagogical dictionary / za redakcijeju dijsnogo chlena APN Ukrai'ny M. D. Jarmachenka. – K. : Pedagogichna dumka, 2001. P. 516. (in Ukrainian)
8. Golik, V., Komashchenko, V., Morkun, V., 2015 Innovative technologies of metal extraction from the ore processing mill tailings and their integrated use, Metallurgical and Mining Industry [online]. No 3. pp. 49–52. Available from: http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/english-edition/MMI_2015_3/007%20Golik%20Vladimir.pdf
9. Ecological Literacy: Educating Our Children for a Sustainable World / edited by Michael K. Stone and Zenobia Barlow. – San Francisco : Sierra Club Books, 2005. 296 p. (The Bioneers Series). (in English)
10. Barlow Z. Living Systems and Leadership: Cultivating Conditions for Institutional Change [Text] / Zenobia Barlow and Michael K. Stone // Journal of Sustainability Education. – 2011. – Vol. 2. – March. – 23 p. Available from: <http://www.jsedimensions.org/wordpress/wp-content/uploads/2011/03/BarlowStone2011.pdf> (in English).
11. Orr D. W. Ecological Literacy: Education and the Transition to a Postmodern World [Text] / David W. Orr. – Albany : State University of New York Press, 1992. – 210 p. (in English).
12. Bofinger C. Comparison of the Australian and South African Mining Engineering Courses to the Competency Requirements for Mine Managers [online] / Carmel Bofinger. – [2007?]. – 7 p. – Available from: http://www.qrc.org.au/conference/_dbase_upl/06_01.pdf (in English).
13. Harvey B. E. New Competencies in Mining – Rio Tinto's Experience [online] / B. E. Harvey // Council of Mining and Metallurgical Congress. – Cairns, Qld, 27-28 May 2002. – Available from: <http://www.riotinto.com/SustainableReview/acr/pdf/HarveyNewCompetencies.pdf> (in English).
14. Khasanshina, N. Z.. Theory and methodology of educational use of geographic information systems in training of pupils. PhD theses., Tolyatti state University. – Tolyatti, 2004. 186. (in Russian).
15. Kulibekova, R. D. Geoinformation technologies as a means of formation of information culture of future teacher of geography. PhD theses, Dagestan state pedagogical University. – Makhachkala, 2008. 163. (in Russian).
16. Shilman, A. N. Design of the regional educational space on the basis of geoinformation technologies. PhD theses, Voronezh state pedagogical University. 2005. Voronezh, 214. (in Russian).
17. Hryshchenko S. Modern approaches in the study of engineering students, Modern approaches in the study of engineering students Metallurgical and Mining Industry. 2015. No 12:144-146. – Available from: http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/english-edition/MMI_2015_12/022Hryshchenko.pdf (in English).
18. Hryshchenko S., V. Morkun. Using gis-technology in role-play as an effective means of ecological competence formation among the future engineers, Metallurgical and Mining Industry. 2015. No 4. pp. 139-142. – Available from: http://www.metaljournal.com.ua/assets/MMI_2014_6/MMI_2015_4/020-Grischenko-Morkun.pdf (in English).
19. Morkun, V., Semerikov, S. and S. Hryshchenko. Environmental competency of future mining engineers, Metallurgical and Mining Industry. 2014. No 4. pp. 4–7. – Access mode : <http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/1.2014.pdf> (in English).
20. Dergach M. A. Didactic conditions of use of hypertext programs in the process of studying humanitarian disciplines (based on the history of music): dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.01 – zagal'na pedagogika ta istorija pedagogiky / Dergach Margaryta Al'frytivna ; Kyi'vs'kyj universytet im. Tarasa Shevchenka, K., 1998. P. 186. (in Ukrainian)

Conflict of interest. The authors have declared no conflict of interest.



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.