

УДК 378.016: [53+52](043.3)

Бойко Г. М., Панченко Т. В.

## ВИКЛАДАННЯ КУРСУ “КОМП’ЮТЕРНА АСТРОНОМІЯ” У ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

*Актуалізовано проблему підготовки вчителя (викладача) астрономії в старшій та вищій школі до професійної діяльності та розроблено програму навчальної дисципліни “Комп’ютерна астрономія”.*

**Ключові слова:** комп’ютерна астрономія, інформаційна компетентність, професійна діяльність, інформаційно-комунікаційні технології, знання, вміння, навички.

Астрономія і пов’язані з нею дисципліни знаходяться на вістрі сучасної науки й техніки, відповідаючи на фундаментальні питання та активно впроваджуючи інновації. Саме з цієї причини, стратегічний план Міжнародного астрономічного союзу (МАС) на 2010-2020 роки має три основні напрямки діяльності: технології та вміння; наука та дослідження; культура і суспільство.

Астрономія і космонавтика ХХІ століття висунула низку надзвичайно актуальних завдань і програм:

1) створення цифрових оглядів (каталогів) на мільйони і мільярди небесних об’єктів, об’ємом до сотень Терабайт;

2) створення архівів і баз даних на мільйони малих тіл Сонячної системи, що дозволяє визначати їх орбіти і фізичні параметри (маси, структуру тощо), виявляти їх нестійкість шляхом моделювання задачі багатьох тіл, проводити пошук і ототожнення астероїдів за програмою кометно-астероїдної небезпеки для Землі;

3) контролювати рух десятків тисяч космічних апаратів, мільйонів їх фрагментів, розраховувати маневри на орбітах, наповнювати інформацією бази даних космічного сміття техногенного походження;

4) забезпечити системний аналіз проблем освоєння Місяця [0].

Сучасна астрономія є високотехнологічною сферою діяльності людини, і не може ефективно розвиватись без широкого використання комп’ютерних технологій, зокрема як універсальних програм загального призначення, так і спеціалізованих систем. Комп’ютери вже давно стали чи не головним інструментом астрономів, і не лише теоретиків, для числового моделювання, але і спостерігачів. У наш час приймачем зображення зазвичай слугує ССD-матриця, астрономи можуть стежити за об’єктами не лише за допомогою телескопа, а на моніторі комп’ютера. При цьому активно використовуються глобальні інформаційні мережі. Зв’язок між комп’ютерними пристроями (інформаційними центрами, базами, користувачами) здійснюється за допомогою фізичних ліній зв’язку – кабельної, оптоволоконної, радіоканал, супутниковий канал. На даний час пропускна здатність таких ліній зв’язку (оптоволоконним і супутникових) складає 10-100 Гбіт/с. Одне з найважливіших досягнень у сфері інформаційно-комунікаційних технологій – всесвітня мережа Internet – забезпечує користувачів такими можливостями, про які ще декілька десятиліть тому не можливо було навіть мріяти.

Комп’ютери використовують для управління телескопами, супутниками, для накопичення та обробки результатів спостережень, для роботи з великими каталогами, небесно-механічних розрахунків орбіт небесних тіл та їх систем.

Зрозуміла нагальна необхідність формування та практичного закріплення у майбутніх фахівців-астрономів базових професійних умінь та навичок у застосуванні сучасних комп’ютерних технологій в астрономічних дослідженнях.

Другою проблемою є незаперечний факт, що переважна більшість педагогів мають

низький рівень інформаційної компетентності. Виникають ситуації, коли в школі вже з'явилась сучасна комп'ютерна техніка, але використовують її лише в якості друкарської машинки, оскільки вчителі не володіють необхідними вміннями та навичками впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес. Іноді досвід використання комп'ютерної техніки у школярів значно перевищує досвід педагогів. По-перше, це створює моральний дискомфорт для вчителя, а по-друге, учні, незважаючи на бажання отримати нові знання і навички, не можуть реалізувати актуалізовану потребу в зв'язку з низькою інформаційною компетентністю педагога.

Очевидно, що педагог, який володіє інформаційними технологіями не в достатній мірі, не може забезпечити якісний розвиток інформаційної культури молоді в обсязі, якого потребує сучасне суспільство. Таким чином, формується протиріччя між необхідністю підвищення інформаційної освіти всіх членів суспільства і неможливістю виконати ці вимоги в повному обсязі.

Стан проблеми підготовки вчителів астрономії у світлі впровадження інноваційних технологій неодноразово висвітлювався у працях авторів: Ю. Александрова, Т. Богдан, Н. Гладушиної, Б. Гнатика, Г. Грищенка, І. Климишина, І. Крячка, С. Кузьменкова, М. Мартинюка, Ю. Мирошніченка, М. Пришляка, І. Ткаченка, І. Хейфеця, К. Чурюмова, Я. Яцківа та ін.

Аналіз науково-методичної літератури, ознайомлення з роботою провідних викладачів курсу астрономії, власний досвід роботи авторів дослідження на кафедрі експериментальної і теоретичної фізики та астрономії та на кафедрі теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова показали, що поєднання підготовки вчителя (викладача) астрономії в старшій та вищій школі з підготовкою астронома-професіонала широкого профілю (фундаментального та прикладного напрямків діяльності) потребує виваженого підходу до формування змісту підготовки висококваліфікованого фахівця-астронома.

Типовими узагальненими завданнями професійної діяльності бакалавра астрономії, підготовленого у педагогічному університеті, є:

– забезпечення ефективної реалізації програми наукових досліджень астрономічних і космофізичних явищ та процесів;

– ефективна реалізація відповідних освітніх програм навчання учнів (студентів) з навчальних предметів (дисциплін) астрономічного спрямування на рівні вимог освітніх стандартів.

Зрозуміла нагальна необхідність практичного оволодіння різноманітними методами інформаційно-комунікаційних технологій, які широко застосовуються в астрономічних дослідженнях та набули значної популярності у викладанні астрономічних дисциплін. Студент-випускник педагогічного університету, який не володіє ґрунтовними знаннями щодо програмних засобів, немає сформованих умінь та навичок їх практичного застосування, буде також мати значні труднощі при використанні новітніх інформаційних технологій в навчанні астрономії [0].

Сучасні Internet-технології відкривають для студентів можливість оперативного доступу до професійних електронних ресурсів, зокрема астрономічних каталогів, баз даних результатів спостережень тощо. У мережі Інтернет також є багато спеціалізованих астрономічних серверів, які дозволяють полегшити різноманітні розрахунки, зокрема пов'язані із задачами сферичної астрономії.

Зрозуміло, що наявність спеціальних серверів не звільняє студента від необхідності вивчення теоретичних основ сферичної і ефемеридної астрономії, але автоматизація розрахунків позбавляє від елементарної рутинності.

Навчальним планом підготовки бакалаврів астрономії за напрямом 6.040206 Астрономія (за Переліком-2015 – спеціальність 104 Фізика та астрономія) передбачено викладання навчальної дисципліни “Комп'ютерна астрономія”, у змісті якої необхідно

відтворити особливості застосування інформаційно-комунікаційних технологій у галузі астрономії.

Загальний обсяг навчальної дисципліни “Комп’ютерна астрономія” складає 3 кредити, співвідношення обсягу аудиторних занять до обсягу самостійної роботи студентів становить – 46% (для денної форми навчання). Курс передбачає 16 годин лекційних занять та 30 годин лабораторних занять. Тижневе навантаження складає 3 аудиторних години. Курс передбачає виконання лабораторних робіт та індивідуального завдання. Форма підсумкової атестації – залік.

Метою навчальної дисципліни є: ознайомлення студентів з професійними та створених астрономами-аматорами комп’ютерними програмами з астрономії, комп’ютеризованими атласами зоряного неба та зоряними каталогами, електронними щорічниками, ефемеридами та базами даних, електронними публікаціями на професійних астрономічних веб-ресурсах; форматами зображень, що використовуються в астрономії, методами обробки цифрових астрофотографій та використанню комп’ютерів для розрахунку фізичних характеристик космічних об’єктів; створеними наочними засобами навчання з використанням можливостей комп’ютерної техніки.

У результаті успішного оволодіння даним навчальним курсом студент повинен знати основні:

- комп’ютерні програми, які широко використовуються астрономами у професійній діяльності;
- професійні астрономічні веб-ресурси та формати доступу до даних;
- комп’ютеризовані зоряні каталоги, атласи неба, електронні щорічники, програми обчислення ефемерид та бази астрономічних даних;
- форматами зображень, що використовуються в астрономії та методи їх обробки;
- основні програмні продукти з підтримки викладання курсів астрономічних дисциплін.

Студент повинен уміти:

- використовувати професійні веб-ресурси для пошуку необхідної інформації;
- проводити необхідні процедури для встановлення (інсталяції), підготовки до роботи та використання основних програмних продуктів з астрономії;
- користуватися комп’ютеризованими зоряними каталогами, атласами неба, електронними щорічниками, програмами обчислення ефемерид, електронними публікаціями та базами астрономічних даних;
- працювати з основними форматами зображень, опанувати методи обробки зображень та використовувати їх для визначення фізичних характеристик космічних об’єктів;
- створювати наочні засоби навчання з використанням можливостей комп’ютерної техніки.

Під час розробки програми навчальної дисципліни “Комп’ютерна астрономія” максимально враховувались вимоги відповідного галузевого стандарту вищої освіти, нормативно-правові акти Міністерства освіти і науки України, локальні нормативні акти Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова щодо організації освітнього процесу у вищому навчальному закладі.

В основу побудови навчальної програми покладено модульність, що передбачає цілісність і завершеність, повноту та логічність побудови одиниць навчального матеріалу у вигляді модулів, у яких навчальний матеріал у вигляді системи навчальних елементів (навчальних тем). Навчальний матеріал шляхом логічного структурування поділяється на окремі дидактичні клітинки, які подаються в лінійній послідовності з метою створення у студентів єдиної картини навчальної дисципліни, яку вони опановують.

Навчальна програма “Комп’ютерної астрономії” містить два змістових модулі. У **першому модулі** “Інформаційно-комунікаційні технології в астрономії” передбачено розгляд п’яти тем:

1. Пошук астрономічного контенту в мережі Інтернет.

Сервери астрономічних ресурсів. Інтернет-сторінки астрономічних об’єктів. Інформаційні сторінки NASA.

2. Астрономічні каталоги і бази даних.

Огляд і короткий порівняльний аналіз баз даних спостережень. Структура баз астрономічних даних CDS і PDS та їх використання. Астрономічні каталоги та PDF-атласи.

3. Електронні публікації в галузі астрономії.

Огляд бібліографічних баз. Наукометричні бази та їх кількісні показники. Історичний аспект створення наукометричних баз. Навчальні астрономічні сервери.

4. Цифрова астрофотографія.

Кольорові моделі, характеристики та особливості графічних форматів файлів, використовуваних в астрофотографії. Програмне забезпечення для обробки цифрових астрофотографій.

5. Програмні засоби підтримки астрономічних спостережень.

Інтернет-генератори ефемерид і астрокалендарі. Комп’ютерні планетарії. Віртуальні обсерваторії (International Virtual Observatory Alliance).

**Другий модуль** “Інформаційно-комунікаційні технології у викладанні астрономії” передбачає висвітлення двох тем:

1. Інформаційні технології у створенні наочних засобів навчання астрономії.

2. Основні принципи використання ІТ у навчанні. Формування системи засобів навчання за допомогою ІТ. Вимоги до змісту і структури програмно-педагогічних комплексів і телекомунікаційних засобів

Використання Інтернет та комп’ютерних технологій у викладанні астрономії.

Використання комп’ютерних програм при вивченні теоретичного матеріалу та проведенні практичних робіт з астрономії. Характеристики ППЗ з астрономії Електронні посібники. Інтерактивні моделі. Мультимедійні курси.

Навчальний курс “Комп’ютерна астрономія” передбачає виконання студентом восьми лабораторних робіт:

1. Вивчення комп’ютерного планетарію “Stellarium”.

2. Формування плану спостережень ШСЗ за допомогою комп’ютерної програми “Orbitron”.

3. Розрахунок ефемерид, сходу та заходу світил за допомогою сервера ВМФ США та комп’ютерних програм “Heavensat”, “AstroCalc”.

4. Використання комп’ютерного атласу Virtual Moon Atlas.

5. Основи роботи з комп’ютерним симулятором всесвіту “Celestia”.

6. Основи роботи з астрономічним каталогом “Hipparcos”.

7. Обробка цифрових астрофотографій за допомогою комп’ютерної програми “IRIS” та “GIMP”.

8. Використання мультимедійних презентацій на заняттях з астрономії в середніх та вищих навчальних закладах.

Метою запропонованих для виконання лабораторних робіт є практичне засвоєння студентами науково-теоретичних положень навчального курсу, оволодіння експериментальними навичками, інструменталізації отриманих знань, налагодження зв’язків теорії із практикою [0, с. 136].

Кожний студент завчасно отримує інструкцію до лабораторної роботи із чітко сформульованою метою, об’єктом та індивідуальним завданням. За результатами виконання роботи студент формує звіт. Звіт (в електронному форматі) перевіряється

викладачем і, якщо його якість не відповідає встановленим вимогам, повертається студенту для доопрацювання. Робота з доопрацювання звіту є додатковим засобом формування вмій і навичок з виконання лабораторних завдань.

Курс передбачає виконання індивідуального завдання – створення мультимедійної презентації для занять з курсу астрономії у вищому навчальному закладі з однієї із запропонованих тем:

1. Небесна сфера, її основні точки, лінії та площини.
2. Сферичні системи координат (горизонтальна і екваторіальна система).
3. Екліптика і екліптична система координат.
4. Добове обертання небесної сфери. Теорема про висоту полюсу світу.
5. Астрономічна рефракція.
6. Астрономічна аберация.
7. Астрономічний паралакс.
8. Основні формули сферичної геометрії.
9. Перетворення координат з однієї системи в іншу.
10. Конфігурації планет. Пояснення видимого руху.

Робота над курсом організована за кредитно-модульною системою, мета якої сконцентрувати увагу студента на послідовне оволодіння навчальним матеріалом упродовж семестру, шляхом проведення різних видів контролю з поступовим накопиченням за результатами навчальних досягнень балів.

Основний адміністративний принцип системи – вчасне та повне за змістом виконання навчальних завдань. Студент отримує залік лише за умови накопичення ним встановленої суми балів за всі види поточного контролю.

На початку семестру студент отримує в електронній формі дидактичну карту, в якій міститься інформація про тематику лекційних та лабораторних занять, перелік завдань та контрольних заходів, технологія розрахунку балів.

Практика використання презентованої авторами програми навчальної дисципліни під час підготовки астрономів на кафедрі експериментальної і теоретичної фізики та астрономії НПУ імені М. П. Драгоманова показує, що запропонована система дозволяє підвищити якість підготовки фахівців шляхом: раціональної організації навчальної діяльності студента протягом усього семестру; покращення продуктивного діалогу між студентом та викладачем; чіткого планування навчальної роботи; підвищення об'єктивного оцінювання навчальних досягнень студентів та стимулювання конкуренції в академічній групі. Використання системи індивідуальних завдань до кожної лабораторної роботи дозволяє точно оцінювати досягнення кожного із студентів.

Практичне значення розробленої програми навчальної дисципліни “Комп’ютерна астрономія” полягає в тому, що вона може слугувати основою для розробки змісту вищеназваної навчальної дисципліни в педагогічних університетах.

#### **Використана література:**

1. Веб-сайт “Астрономические новости NASA на русском языке. Новости космоса”. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://hea.iki.rssi.ru/ru/index.php/> – (Сайт астрономічних новин).
2. Крячко І. П. Інтернет-підтримка вивчення шкільного курсу астрономії / І. П. Крячко // Фізика в школах України. – 2008. – № 15-16. – 58 с.
3. Мирошніченко Ю. Б. Методика проведення дистанційного заняття з учителями “Вивчення ресурсів Інтернет за методикою викладання астрономії” / Юрій Мирошніченко // Фізика та астрономія в школі. – 2011. – № 1. – С. 32–34.
4. Чернилевский Д. В. Технология обучения в высшей школе : учебное издание / Д. В. Чернилевский, О. К. Филатов ; под ред. Чернилевского Д. В. – М. : Экспедитор, 1996. – 288 с.

### References:

1. Veb-sajt "Astronomy`chesky`e novosty` NASA na russkom yazyke. Novosty` kosmosa". – [Elektronny`j resurs]. – Rezhym dostupu : <http://hea.iki.rssi.ru/ru/index.php> /– (Sajt astronomichny`x novy`n).
2. Kryachko I. P. Internet-pidtry`mka vy`vchennya shkil`nogo kursu astronomiyi / I. P. Kryachko // Fyzy`ka v shkolax Ukrainy`. – 2008. – # 15-16. – 58 s.
3. My`roshnichenko Yu. B. Metody`ka provedennya dy`stancijnogo zanyattya z uchy`telyamy` "Vy`vchennya resursiv Internet za metody`koyu vy`kladannya astronomiyi" / Yuriy My`roshnichenko // Fyzy`ka ta astronomiya v shkoli. – 2011. – # 1. – S. 32–34.
4. Cherny`levsky`j D. V. Technology`ya obucheny`ya v vyshej shkole: uchebnoe y`zdany`e / D. V. Cherny`levsky`j, O. K. Fy`latov ; pod red. Cherny`levskogo D. V. – M. : Ekspedy`tor, 1996. – 288 s.

**Бойко Г. Н., Панченко Т. В. Преподавание курса "Компьютерная астрономия" в педагогическом университете.**

*Актуализировано проблему подготовки учителя (преподавателя) астрономии в старшей и высшей школе к профессиональной деятельности и разработана программа учебной дисциплины "Компьютерная астрономия".*

**Ключевые слова:** компьютерная астрономия, информационная компетентность, профессиональная деятельность, информационно-коммуникационные технологии, знания, умения, навыки.

**Boiko G. M., Panchenko T. W. Training course "Computer astronomy" in Pedagogical University.**

*Modified the problem of teacher training (teacher) in Astronomy and senior high school to professional work and a program of discipline "Computer astronomy".*

**Keywords:** computer astronomy, information competence, professional activities, information and communication technology, knowledge, skills.

УДК 37.016:54

Буяло Т. Є., Слободянюк К. С.

## РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ХІМІЇ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ ОСВІТИ

*Стаття розкриває питання використання розрахункових задач з хімії як засобу реалізації предметної компетентності учнів у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів. Окрім того, розглядаються теоретичні аспекти підготовки майбутнього учителя хімії до формування такої компетентності на уроках хімії.*

**Ключові слова:** предметна компетентність, розрахункові задачі, хімія, підготовка учителя хімії.

Останніми роками відбуваються систематичні зміни у змісті освіти. Кожні п'ять років змінюються стандарти освіти і, відповідно, програми та підручники. Змінюються підходи до навчання. Сучасні тенденції, маємо надію, пов'язані з процесами євроінтеграції та впровадження гуманізації навчання. У зв'язку з цим, на перше місце виступає компетентнісний підхід, проте він не завжди враховується укладачами програм природничих дисциплін.

Зміни змісту програм торкаються абсолютно всіх предметів загальноосвітньої школи. Торкнулися вони і хімії – одного з фундаментальних природничих предметів.

Хімія починає вивчатися школярами у 7 класі, у віці, коли учні вступили у підлітковий період і все оцінюють критично. Тому саме на початку вивчення хімії особливо важливо пояснити з якою метою учні будуть вивчати цей предмет і місце