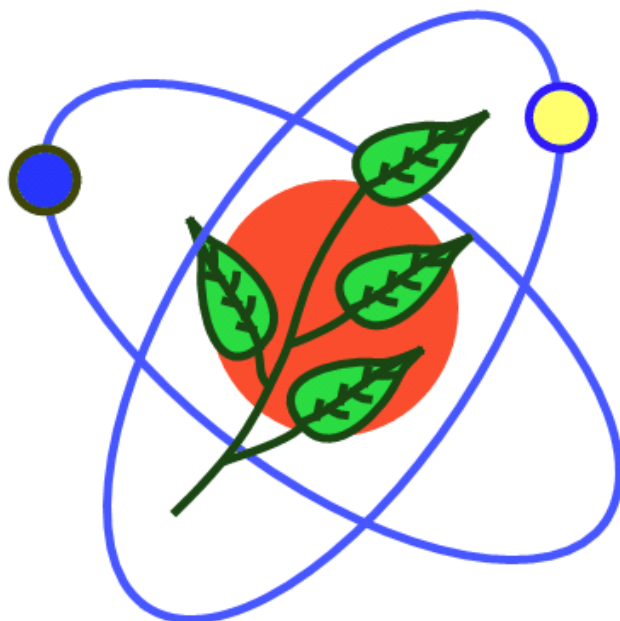


В.Г. Петрук
Є.Т. Володарський
В.Б. Мокін

ОСНОВИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

В.Г. Петрук
Є.Т. Володарський
В.Б. Мокін

ОСНОВИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за спеціальністю “Екологія та охорона навколишнього середовища”

УНІВЕРСУМ-Вінниця 2005

УДК 001.8.07
О 91

Рецензенти:

В.В. Кухарчук, доктор технічних наук, професор

М.Д. Гомеля, доктор технічних наук, професор

В.Г. Кур'ята, доктор біологічних наук, професор

*Рекомендовано до видання Міністерством освіти і науки України.
Лист №14/18.2-2398 від 28.10.05 р.*

Петрук В.Г., Володарський Є.Т., Мокін В.Б.
О 91 Основи науково-дослідної роботи. Навчальний посібник /Під ред.
д.т.н., проф. Петрука В. Г.– Вінниця: ВНТУ, 2005. – 143 с.

ISBN

В навчальному посібнику подані основи науково-дослідної роботи для студентів екологічних спеціальностей вузів. У посібник внесено такі розділи: основи організації науково-дослідної роботи студентів, основи моделювання та теоретичних досліджень, основи експериментальних досліджень, геоінформаційні технології в екологічних дослідженнях, які, з нашої точки зору, є найбільш доцільними у вивченні даного курсу.

Розрахований на студентів екологічних та інших спеціальностей ВНЗ, а також магістрантів і аспірантів, які займаються експериментальними дослідженнями у галузі екології.

Робота виконана за підтримки Державного фонду фундаментальних досліджень.

УДК 001.8.07

ISBN

© В.Г. Петрук, Є.Т. Володарський, В.Б. Мокін 2005

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ.....	7
1.1. Основні поняття та означення.....	7
1.2. Коротка історична довідка про виникнення науки та її розвиток....	7
1.3. Класифікація наук.....	8
1.4. Перетворення науки в безпосередню продуктивну силу.....	12
1.5. Основні закономірності розвитку науки.....	12
1.6. Система наукових державних установ.....	14
1.7. Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів.....	16
1.8. Методологія наукових досліджень.....	17
1.9. Основні положення теорії пізнання.....	19
1.10. Основні принципи науки.....	20
1.11. Проблематика наукових досліджень.....	22
1.12. Особливості інформаційного пошуку.....	23
1.13 Напрямки сучасних екологічних досліджень.....	27
<i>Контрольні питання для самостійної роботи студентів.....</i>	<i>32</i>
РОЗДІЛ II ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ТЕОРЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
2.1 Загальна схема процесу прийняття рішень під час математичного моделювання.....	34
2.2 Основні поняття та принципи теорії моделювання.....	40
2.3 Етапи математичного моделювання.....	41
2.4 Побудова концептуальної моделі.....	42
2.5 Опис робочого навантаження.....	43
2.6 Основи моделювання у системі MATLAB.....	45
2.7. Особливості моделювання екологічних процесів у системі MathCAD.....	47
2.8. Основи роботи з Maple.....	59
<i>Контрольні питання для самостійної роботи студентів.....</i>	<i>52</i>
РОЗДІЛ III ОСНОВИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	54
3.1. Мета і завдання експериментальних досліджень.....	54
3.2 Основні означення і терміни експериментальних досліджень.....	55
3.3. Основи експериментальної інформатики.....	56
3.4. Етапи експерименту.....	58
3.5. Основи вимірювання та вимірювальні прилади	63
3.6. Похибки вимірювань.....	65
3.7. Уникнення “трубих” результатів експериментальних досліджень...	69
3.8. Обробка результатів експерименту.....	74
3.9. Складання звітів про науково-дослідні роботи і публікація їх результатів.....	80

3.10. Складання і подання заявки на винахід.....	83
3.11. Публікація наукових матеріалів.....	87
3.12. Впровадження закінчених науково-дослідних робіт.....	87
3.13. Ефективність наукових досліджень.....	88
<i>Контрольні питання для самостійної роботи студентів.....</i>	<i>92</i>
РОЗДІЛ IV ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЧНИХ	
ДОСЛІДЖЕННЯХ І МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ.....	94
4.1 Геоінформаційні технології та напрямки їх застосування.....	94
4.2 Аналіз сучасних універсальних геоінформаційних пакетів, які використовуються в екологічних дослідженнях в Україні.....	96
4.3 Етапи проведення досліджень з використанням ГІС-технологій.....	102
4.4 Класифікація прикладів використання ГІС-технологій в екологічних дослідженнях.....	103
4.5 Позичування об'єктів довкілля за допомогою приймачів GPS....	123
4.6. Опис розробок науково-дослідної лабораторії екологічних досліджень та екологічного моніторингу (НДЛ ЕДЕМ) Вінницького національного технічного університету	125
<i>Контрольні питання для самостійної роботи студентів.....</i>	<i>136</i>
ЛІТЕРАТУРА.....	137

ВСТУП

Усім, що ми сьогодні знаємо та вміємо, чим володіємо та користуємося, ми у значній мірі зобов'язані науці.

Девіз науки: “Per aspera ad astra” – “Через терни до зірок”.

Сучасна наука – надзвичайно складний процес із своїми законами та методологією, зі своєю чітко сформованою системою. При цьому підготовка сучасного спеціаліста у вищій школі потребує не тільки формування в нього спеціальних і світоглядних знань, а й обов'язкового вироблення відповідних творчих навичок та умінь.

Сьогодні науково-технічна революція істотно впливає на економіку, техніку, науку та соціально-політичне життя суспільства. Високі темпи впровадження наукових досягнень у народне господарство країни привело до швидкого зростання продуктивності праці і добробуту її громадян. Навчання у вузі стало процесом творчим. Праця сучасного викладача – це, по суті, нескінченний пошук нових форм та методів удосконалення навчального процесу та постановки педагогічних експериментів. У цьому має допомогти курс “Основи науково-дослідної роботи”, який вводить студента у незвіданий світ науки, розкриваючи таємниці її творців.

Крім того, наша епоха ввійде в історію цивілізації не лише як ера великих досягнень людства, бурхливого розвитку науки, техніки і технології, освоєння Космосу, а й, на жаль, як **доба глобальної екологічної кризи**. **Людству загрожує загибель** найближчими десятиліттями, якщо воно терміново не перегляне свого ставлення до Природи, не змінить стилю своєї діяльності й не переоцінить життєвих цінностей. Людям нині необхідні **нова натурфілософія життя**, високі екологічна культура й екологічна свідомість, бо до цього часу Людина в своїх діях керувалась **ідеєю антропоцентричного гуманізму**, тобто підкорення і панування над природою, хижацького її нищення. Життя показало хибність цієї ідеї. А сучасні технології – це поки-що потужний інструмент, за допомогою якого людство споживає значно більше, ніж природа може продукувати, й водночас викидає у довкілля стільки відходів, скільки природа нейтралізувати неспроможна.

Тому нині екологічні дослідження, екологічна культура і виховання, освіта і наука набули надзвичайно великого значення. При цьому, як засвідчила історія, залежно від рівня розвитку суспільства з часом періодично змінювались фундаментальні науки-лідери. Якщо в XVII – XVIII століттях лідерами були математика й механіка, в XIX столітті – фізика, в XX – хімія та ядерна фізика, то на сучасному етапі одним із безумовних лідерів стає **екологія, яка перетворилась із суто біологічної міждисциплінарної науки в глобальну науку про тактику й стратегію виживання людства**. Вона стала також нашим способом мислення, нормою поведінки, одним з аспектів гуманізму, який вбирає в себе духовність, інтелект, високу моральність і культуру. Людина є невід'ємною частиною великої і мудрої Природи, тому кожен із нас має дбати про її збереження і захист, не тільки пік-

люючись про власне життєзабезпечення чи збагачення, а й думаючи про майбутні покоління.

Отже, наукові дослідження, зокрема в галузі екології, мають виняткове значення для сучасного етапу розвитку людства, а дана дисципліна має, безумовно, сприяти науковому світобаченню та відкриває шлях для студентів у Науку, що найактивнішим та найодержимішим з них може стати нелегкою, але щасливою долею на все життя.

Матеріал посібника представлено у чотирьох розділах.

Перший розділ присвячений основам організації науково-дослідної роботи студентів, де в доступній формі викладені основні поняття, означення, класифікація, закономірності та принципи розвитку науки. Також подані дані про системи наукових державних установ, підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів, методологія та проблематика наукових досліджень і особливості інформаційного пошуку.

У другому розділі викладені основи моделювання та теоретичних досліджень, в тому числі: основні поняття, принципи та етапи моделювання, закономірності побудови концептуальної моделі та опису робочого навантаження. Також висвітлені основи моделювання екологічних процесів в системах MATLAB, MathCAD, Maple тощо.

В третьому розділі розглянуті основи експериментальних досліджень, а саме: мета, завдання, основні етапи експерименту, основи експериментальної інформатики, короткі відомості про вимірювання та вимірювальні прилади, їх похибки, особливості обробки результатів експерименту, публікацій наукових матеріалів та впровадження науково-дослідних робіт.

Четвертий розділ містить дані про сучасні геоінформаційні технології та універсальні геоінформаційні пакети, які використовуються в екологічних дослідженнях в Україні, а також етапи проведення науково-дослідної роботи з використанням ГІС-технологій і приклади відповідних розробок ВНТУ.

Перший і другий розділи підготовлені завідувачем кафедри хімії та екологічної безпеки ВНТУ, д.т.н., проф. Петруком В.Г. Третій розділ розроблений професором кафедри автоматизації експериментальних досліджень НТУУ “КПІ”, д.т.н., проф. Володарським Є.Т. Четвертий розділ написано завідувачем кафедри моделювання та моніторингу складних систем, директором Інституту магістратури, аспірантури та докторантури, завідувачем НДІ екологічних досліджень та екологічного моніторингу ВНТУ, к.т.н., доц. Мокіним В.Б.