

7 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ

1. Загальні питання.
2. Загальні визначення науки й наукових досліджень.
3. Стратегія і тактика реформування наукових досліджень студентів.
4. Роль науки у становленні майбутніх професіоналів-екологів.
5. Елементи наукового дослідження.

3. Стратегія і тактика реформування наукових досліджень студентів.

Як відомо, форми наукової діяльності поділяються на:

- 1) проведення наукових досліджень з метою отримання нових знань;
- 2) збереження, розповсюдження, обробку, популяризацію наукових результатів;
- 3) розробку методологічних основ наукових досліджень;
- 4) підготовку наукових кадрів, їх атестація;
- 5) проведення експертизи, рецензування наукових робіт, опанування дисертацій;
- 6) організація, управління роботами по науково-технічним програмам.

Основним з перерахованих форм є проведення наукових досліджень з метою отримання нових знань. Виходячи з чого основним завданням ВНЗ в умовах реформування змісту вищої освіти є підготовка висококваліфікованих фахівців здатних не лише навчатися на протязі життя, але і проводити наукові дослідження з набуттям навичок відтворювати знання. На даний час наукова робота студентів є складовою навчальних планів. Організація і її проведення здійснюються на основі «Положення про наукову роботу студентів», розробленого МОН України, в якому сформульовані основні завдання для кафедр і факультетів.

Ці завдання зводяться до наступного:

- 1) поєднувати навчання з науковою роботою студентів з метою отримання конкретних результатів;
- 2) залучати студентів до участі в проведенні наукових досліджень в наукових школах по госпдоговірній та бюджетній тематиці;
- 3) забезпечувати безпосередню участь студентів у проведенні фундаментальних досліджень;
- 4) використовувати результати наукових досліджень при виконанні дипломних робіт.

Положенням передбачено, що основну роль в організації науково-дослідницької роботи студентів будуть відігравати профілюючі, випускаючі кафедри. Ці кафедри розробляли форми науково-дослідницьких робіт в межах наукового процесу і поза ним.

При цьому науково-дослідницька робота студентів у межах навчального плану мала статус обов'язкової і виконувалася кожним студентом.

Найбільш широко використовувалися наступні форми науково-дослідницьких робіт:

- 1) написання і захист рефератів з конкретних тем в процесі вивчення дисциплін передбачених навчальним планом;
- 2) виконання лабораторних, практичних, контрольних та розрахункових робіт, що містять елементи проблемного пошуку і відтворюють знання;
- 3) виконання завдань дослідницького характеру під час проходження виробничих практик на філіях випускових кафедр;
- 4) підготовка та захист курсових робіт, курсових проектів та дипломних проектів пов'язаних з науково-дослідницькими роботами.

Окрім цього в багатьох ВНЗ проводилася ефективна науково-дослідницька робота студентів поза навчальним процесом. Участь в науково-дослідницькій діяльності здійснювалася шляхом:

- 1) участі студентів у роботі наукових гуртків, тимчасових наукових колективах;
- 2) участі у виконанні держбюджетних і госпдоговірних наукових робіт на посадах лаборантів, техніків;
- 3) підготовки і публікації тез та наукових статей;
- 4) оформленні заявок на авторські винаходи і патенти;
- 5) участі в науково-практичних конференціях, семінарах;
- 6) участі в предметних олімпіадах та міжнародних конкурсах випускових робіт.

Керівництво науково-дослідницькою роботою студентів у ВНЗ України здійснюється проректором із наукової роботи, радами університетів та радами студентського наукового товариства факультетів і керівниками гуртків кафедр.

Оцінюючи ефективність і результативність науково-дослідницької роботи студентів у ВНЗ України слід відмітити, що її проведення підвищувало рівень підготовки фахівців, сприяло відбору талановитої і обдарованої молоді для навчання в аспірантурі, прищеплювало студентам навички самостійної науково-дослідницької роботи, активізувало участь студентів в олімпіадах, друкуванні тез та наукових статей.

Однак, в проведенні науково-дослідницької роботи студентів у ВНЗ є суттєві недоліки, які зводяться до наступного:

- 1) студенти залучаються до проведення науково-дослідницьких робіт епізодично;
- 2) відсутні зв'язки наукової роботи студентів з діяльністю наукових шкіл;
- 3) відсутність на випускових кафедрах атестованих лабораторій;
- 4) незацікавленість професорсько-викладацького складу в проведенні науково-дослідницької роботи студентів;
- 5) відсутній зв'язок між науково-дослідницькою роботою студентів на протязі його навчання і випусковими роботами;

6) низький рівень наукових досліджень студентів;

7) студенти майже не виконують теоретичних наукових досліджень та досліджень, що відповідають світовому рівню.

Враховуючи сказане при реформуванні вищої освіти у ВНЗ України докорінному реформуванню підлягає насамперед науково-дослідна робота студентів. Враховуючи досвід передових університетів світу у ВНЗ України необхідно науково-дослідницьку роботу студентів, яка проводиться в межах навчального часу та поза навчальним процесом підняти на новий якісний рівень. Насамперед необхідно розширити тематику теоретичних досліджень студентів, а експериментальні дослідження проводити в оновлених лабораторіях на тематику, що має новизну світового рівня.

Відомо, що теоретичні дослідження з методологічної точки зору належать до вищого рівня наукового знання, оскільки воно розкриває і обґрунтовує більш глибинні і суттєві сторони об'єктів, явищ, які досліджуються. Задача теоретичних досліджень полягає в тому, щоб дати цілісний образ досліджуваного об'єкта, розкрити внутрішній механізм об'єкта, явища. При виконанні теоретичних досліджень науковці користуються ідеальними об'єктами і встановлюють зв'язок між ними. У фізиці ідеальними об'єктами є: сила; абсолютно тверде тіло, ідеальна рідина, ідеальний газ. В економіці: товар, ціна. В математиці абстрактні величини, позначені буквами. Як бачимо, теоретик не має справи з реальними об'єктами і не користується обладнанням і приладами.

На теоретичному рівні досліджень науковці використовують наступні методи: ідеалізація; формалізація; аналіз; синтез; індукція; дедукція; прийняття гіпотез; створення теорії; узагальнення.

Найбільш доступним для науковців і студентів може бути системний аналіз, який широко використовується в екології, економіці, менеджменті. В основі цього методу лежить поняття системи, під якою розуміють сукупність багатьох об'єктів, які характеризуються вивченими властивостями і фіксованими між ними відносинами. Проводять системний аналіз в чотири етапи. Перший – визначення об'єкта, цілей і завдань дослідження, а також критеріїв для визначення і управління об'єктом. На другому етапі визначають межі системи, її структуру і процеси, що мають відношення до поставленої мети. На третьому етапі складають математичні моделі досліджуваної системи. На четвертому етапі отриману математичну модель аналізують і формулюють висновки.

Важливу роль в наукових дослідженнях відіграють пізнавальні (емпіричні) завдання, які спрямовані на виявлення, точний опис і детальне вивчення різних фактів, явищ і процесів. На емпіричному рівні науковець отримує нові знання на основі дослідів за допомогою опису, спостереження та експерименту.

Найбільш доступним для студентів і ефективнішим джерелом емпіричних знань є науковий експеримент, який дозволяє експериментатору в процесі дослідів управляти процесом вивчення явища, стежити за його розвитком і при потребі змінювати його.

Експериментальні дослідження є лабораторними і виробничими. В окремих випадках виробничий експеримент проводиться методом анкетування. Для проведення експерименту слід розробити методологію, постановку і послідовність виконання

експериментальних досліджень, яка включає наступні етапи: розробка плану програми експерименту; оцінка виміру і вибір засобів для проведення експерименту; проведення експерименту; обробка і аналіз експериментальних даних. Особливу увагу в методиці слід надавати математичним методам обробки і аналізу отриманих даних – встановленню емпіричних залежностей, встановленню критеріїв та інтервалів.

В екологічних дослідженнях найбільш доступним для студентів може бути метод польових досліджень. Використовується цей метод для вивчення об'єкта в натурі шляхом спостереження за ним, інструментальним вимірюванням параметрів, дослідження функціонування, структури чи розвитку. В науковій практиці застосовують до вивчення об'єктів наступні способи застосування методів польових досліджень: суцільний; вибірковий; маршрутний та спосіб ключів (дослідження репрезентативних ділянок) з наступним поширенням результатів дослідження на більший регіон.

Застосування методу польових досліджень студентами в наукових дослідженнях передбачає реалізацію наступних етапів:

1. початковий, який передбачає вивчення джерел інформації (фондових, архівних, картографічних, літературних) про досліджуваний об'єкт та предмет та формулювання попередніх ідей, гіпотез;

2. польовий, під час якого проводяться дослідження об'єкта та предмета шляхом постановки польових дослідів (закладаються дослід з добривами, описуються ключові ділянки, ведуться спостереження за птахами, вивчається ботанічний склад біоценозів і т.п.)

3. камеральний, під час якого здійснюється обробка, аналіз, співставлення інформації, готують аналітичну записку, або звіт про наукову роботу, розробляють рекомендації.

Варто зазначити, що основним результатом проведення наукових досліджень є продукування наукової продукції за змістом і об'ємом якої можна судити про її актуальність та результативність. Чого гріха таїти, в попередній період функціонування вищої школи науково-дослідна робота студентів була і на жаль залишається дотепер малоефективною і лише в окремих випадках завершується продукуванням наукової продукції, а тим більше розробкою рекомендацій виробництву. Яку ж наукову продукцію може продукувати студент? Насамперед, потрібно оцінити реальні можливості студентів, які проводять науково-дослідну роботу на 1–2 та на 3–4 роках навчання. На перших роках навчання результатом науково-дослідних робіт може бути підготовка рефератів аналітичних записок, доповідей на науково-практичні конференції та підготовка тез.

На заключному етапі навчання в процесі накопичення експериментального матеріалу, результатів досліджень студенти мають можливість готувати і публікувати наукові статті, оформляти заявки на патенти, винаходи, приймати участь в підготовці наукових звітів по держбюджетних, госпдоговірних тематиках.

Особливу увагу слід звернути на проведення лабораторних робіт при вивченні фундаментальних та спеціальних і фахових дисциплін. Зміст лабораторних робіт, які виконує студент необхідно змінити так, щоб студент проводячи заміри, визначення

певних величин, параметрів одночасно досліджував конкретні об'єкти, предмети. Наприклад при визначенні показників складу, властивостей, режимів та процесів ґрунтів при вивченні предмету «Ґрунтознавство» студенту доцільно видати для дослідження окремий тип, підтип, різновидність ґрунту, на якому цим же студентом буде закладений польовий дослід, результати якого стануть основою виконання курсових робіт та підготовки дипломної та магістерської робіт. При вивченні хімії доцільно зосередити увагу на вивченні складу властивостей тих речовин, які широко застосовуються в народному господарстві та побуту. Наприклад при вивченні солей студентам необхідно детально дослідити склад та властивості мінеральних добрив, які за складом відносяться до солей. При вивченні вищої математики особливу увагу слід приділити диференціальним і інтегральним рівнянням, які є основою математичних моделей в біології, сільському господарстві. До моделей, з якими найчастіше прийдеться працювати екологам відносяться: емпіричні і функціональні; статичні і динамічні; детерміністичні і стохастичні. Враховуючи ще індивідуальні науково-дослідницькі завдання з біологічних та екологічних дисциплін доцільно складати таким чином, щоб студенти окрім самостійного вивчення частини програмного матеріалу змогли б використати математичні моделі для опису функцій росту, погоди, процесів, що протікають в рослинах, реакцій культур на зовнішні фактори, впливу хвороб і шкідників на рослини та ін.

Другим варіантом виконання індивідуальних науково-дослідних завдань могло б бути проведення польових досліджень під час підготовки та проведення яких студент не лише вивчав би програмний матеріал, але і закріплював знання та отримував експериментальні дані досліджуваних об'єктів.

5. Роль науки у становленні майбутніх професіоналів-екологів.

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». В багатьох ВНЗ ця дисципліна викладається на 2-4 курсах.

Крім того, наша епоха увійде 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 піклуючись 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.

Класифікація наук.

Науки у процесі свого розвитку поділилися на два види – фундаментальні та прикладні.

До фундаментальних наук належать такі, які займаються пошуками теорій та ідей, відкриттям нових закономірностей перебігу процесів і явищ. Сюди можна віднести математику, класичну фізику, біологію, хімію, філософію. При цьому математика охоплює статистичну і метрологічну сторону цих наук, а філософія – духовну, ідеологічну надбудову.

Прикладні науки своїм завданням мають проведення досліджень, спрямованих на створення нових технологій і машин, покращення організації праці, розробок нових видів обладнання. Кожна з таких наук спрямована на розв’язання задач конкретної галузі виробництва чи народного господарства. Тут можна назвати матеріалознавство, що виникло на основі атомної фізики, електроніку та оптику, електроенергетику, прикладну механіку й багато інших наук.

Основні закономірності розвитку науки.

Сучасна наука пройшла дуже складний історичний шлях. А відкриттю – цьому своєрідному якісному стрибку в науці – передують довге кількісне нагромадження спільних зусиль цілої групи людей. Проте саме відкриття здатний зробити далеко не кожний учений. Наука розвивається не випадково, а підпорядкована певним об’єктивним закономірностям. Дуже важливу роль у розвитку науки відіграє наступність. Це означає, що кожне нове відкриття готується всім ходом попереднього розвитку наукових знань. Дуже виразно сказав про це Ньютон: «Якщо я бачу далі Декарта, так це тому, що я стою на плечах гігантів». Однією з важливих закономірностей розвитку науки є те, що вона дедалі істотніше впливає на розвиток техніки та виробничих технологій. У процесі розвитку науки відбувається взаємозбагачення різних її галузей досвідом та ідеями. Розвитку науки притаманні й певні суперечності. Як складне суспільне явище, наука не тільки впливає на суспільство, а й сама відчуває його вплив, в силу чого окремі наукові досягнення мають трагічні для людства наслідки.

Згадаймо хоча б як розвиток ядерної фізики призвів до того, що можливими стали атомні вибухи в Хіросімі та Нагасакі, Чорнобильська трагедія тощо.

Людське суспільство зіткнулося сьогодні з кричущою суперечністю між умовами життя людей і штучним середовищем, створюваним ними в процесі науково-технічного прогресу. Класики, які оцінювали суперечності розвитку науки, застерігали: «Не будемо тішитися нашими перемогами над природою. За кожную таку перемогу вона нам мстить».

Отже, завдання сучасного вченого – не тільки розвивати науку, а й завжди ретельно зважувати можливі наслідки своїх відкриттів для навколишньої природи і людини, дбаючи про те, щоб вживалися всі необхідні природоохоронні заходи.

Інколи науку розглядають навіть як головного винуватця усіх нещасть людства, як знаряддя насильства над людьми. Її звинувачують у тому, що вона, розглядаючи лише числові абстракції предметів, відкидає емоційний підхід до діяльності людей, не відрізняє добра від зла. Прихильники такого підходу забувають про те, що роль науки у суспільстві визначається самим суспільством, його характером, структурою,

виробничими відносинами. Звичайно, не наука винна у таких нещастях людства, як забруднення хімічними та радіоактивними відходами, озоніві діри, парниковий ефект тощо, а лише нехтування людством мудrimi законами Природи. Для справжніх науковців і екологів, насамперед, необхідне врахування екологічного впливу при розробці нових технологій виробництва. У наш час перевага надається безвідходним технологіям, оскільки для хіміків та екологів немає відходів, а є лише невикористана сировина.

Отже, до основних пріоритетних проблем науки екології відносяться:

- 1) забезпечення збереження здоров'я Людини і створення екологічно безпечних умов життя для наступних поколінь;
- 2) розвиток екологічної освіти, науки, культури та виховання кожного члена суспільства;
- 3) екологічний аудит і екологічна експертиза новітніх технологічних проєктів, направлені на охорону навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів;
- 4) визначення розумної і достатньої межі задоволення власних матеріальних потреб людини;
- 5) прийняття концепції збалансованого розвитку (екорозвитку) кожної держави;
- 6) охорона основних екосистем Землі (природних зон, регіонів, місцевостей, окремих екосистем тощо);
- 7) опанування знаннями про ефективне управління природними ресурсами;
- 8) прийняття ідеї відкритої економічної системи, яка функціонує на засадах екологічно безпечного розвитку;
- 9) здійснення оподаткування економічно розвинених країн на користь тих, що розвиваються;
- 10) координація національних стратегій програм і політики стійкого розвитку;
- 11) сприяння розвитку прав і активності громадян і громадських екологічних організацій;
- 12) формування міжнародних екологічних структур, задачі яких зводяться до координації глобальних екологічних проблем і шляхів їх вирішення;
- 13) посилення ролі і розроблення новітніх методів екологічного моніторингу довкілля та ін.

Звідси випливають конкретні задачі для дослідників в галузі екологічної науки:

- розроблення, дослідження та впровадження екологічно безпечних методів знешкодження, рекуперації та утилізації як промислових, так і побутових відходів;
- розроблення новітніх геоінформаційних систем моніторингу довкілля з метою ефективного контролю та управління природним середовищем;
- розроблення нових екологічно чистих технологій очищення ґрунтів, водних ресурсів та атмосферного повітря;
- дослідження та впровадження ресурсоенергозберігаючих технологій.

Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів.

В Україні діє чітка система підготовки наукових кадрів. До них належать особи, які мають вищу освіту і виконують науково-дослідну чи науково-педагогічну роботу за затвердженим планом інституту магістратури, аспірантури, докторантури. Встановлено два наукових ступені – кандидата і доктора наук. Новий Закон «Про вищу освіту» передбачає замість наукового ступеня «кандидат наук» – «доктор філософії». Той чи інший ступінь присуджується вченому після успішного захисту дисертації, де викладаються результати виконаної ним самостійної наукової праці, які розв’язують певну наукову або народногосподарську задачу (для кандидата наук) чи вирішують відповідну проблему (для доктора наук).

Встановлені такі науково-педагогічні звання: старший науковий співробітник, доцент, професор. Також є академічні звання: член-кореспондент і дійсний член академії. Коли тому чи іншому працівнику присвоюється певне науково-педагогічне чи академічне звання, насамперед, беруться до уваги його досягнення в галузі науково-дослідної роботи та науково-педагогічної діяльності. Отже, наукові ступені присуджувались ВАК (Вищою атестаційною комісією при Кабінеті Міністрів України, періодичне видання ВАК – «Бюлетень ВАК»), а вчені звання присвоювались ДАК МОНУ (Державною атестаційною комісією при Міністерстві). Академічні звання присвоюються загальними зборами відповідних академій за результатами таємного голосування.

Заслуги вченого перед суспільством відзначаються почесним званням «Заслужений діяч науки і техніки», «Заслужений працівник вищої школи», «Заслужений винахідник» тощо.

Новою важливою ланкою підготовки науково-педагогічних кадрів у наш час стала магістратура. Це дозволило полегшити становлення молодих вчених, а також поживавити захист кандидатських та докторських дисертацій.

Основною формою підготовки наукових працівників є аспірантура. Вона організовується при наукових установах, що мають висококваліфіковані кадри та необхідну дослідно-експериментальну базу, на якій можна проводити НДР сучасного рівня. У галузі педагогічних наук остання вимога не обов’язкова, оскільки проведення педагогічного експерименту часто виконується в умовах діючих шкіл, ПТУ чи ВНЗ.

Аспірантура має денну форму навчання (з відривом від виробництва), та заочну (без відриву від виробництва). В аспірантурі особа, яка має намір здобути науковий ступінь, виконує певну наукову роботу під керівництвом досвідченого наукового керівника.

Завершену кандидатську чи докторську дисертацію претендент на науковий ступінь захищає на відповідній спеціалізованій вченій раді, членами якої є провідні спеціалісти в даній галузі науки.

Методологія наукових досліджень.

Наука існує та розвивається у тісному зв’язку з філософією, що пояснюється самою природою наукового пізнання: «Яку позу не приймали б природознавці, над ними все одно володарює філософія».

Очевидно, що нагромадження наукових знань було б просто неможливим, якби людина не отримувала відомостей про навколишній світ, природу, властивості різних речей. Кожне нове відкриття потребує глибокого усвідомлення правильного тлумачення його суті й накреслення перспектив його можливого використання. У цьому зв'язку дуже важливу роль відіграє методологія науки як загальна теорія, що розвиває зв'язок між матерією та свідомістю і роз'яснює шляхи та методи пізнання світу. У найзагальнішому смислі під методологією розуміють вчення про методи пізнання світу та про філософський метод і його взаємозв'язок з методами конкретних наук. Під методом розуміємо правила, дії, засоби і способи суб'єкта в процесі пізнання й практичної діяльності.

Філософські методи є теоретичною основою природознавства. Вони використовуються вченими для розробки наукових теорій.

Головні принципи науки – діалектичний та метафізичний. Перший з них виражається в ідеї розвитку, а другий – у ідеї сталості. Вони мають світоглядний аспект – обґрунтовують матеріальну і духовну єдність світу.

Філософія вивчає найзагальніші закони розвитку природи і суспільства, які тісно пов'язані зі специфічними законами окремих наук. Найзагальніші закони є універсальними і виявляються в усіх формах руху матерії, які, в свою чергу, досліджуються конкретними науками. Принципи та логіку природознавства треба

розглядати як конкретизацію принципів філософії, тісно пов'язаних з процесом пізнання.

При цьому методологічною засадою сучасної екології є комплексне використання натурних спостережень, вимірювань і досліджень, експериментальних лабораторних досліджень, екологічного керування і моделювання. Більшості екологічних досліджень притаманний системний підхід. У сучасних екологічних дослідженнях широко використовують методи інших наук – хімії, фізики, геології, біології, математики.

Ці методи можна об'єднати в декілька груп:

- 1) методи реєстрації та оцінювання якості довкілля, насамперед, різні типи екологічного моніторингу, зокрема біомоніторинг і біоіндикація, дистанційний аерокосмічний моніторинг;
- 2) методи кількісного обліку організмів і методи оцінювання біомаси та продуктивності рослин і тварин;
- 3) вивчення особливостей впливу різних екологічних чинників на життєдіяльність організмів (як складні й тривалі спостереження в природі, так і, частіше, експерименти в лабораторних умовах – токсикологічні, біохімічні, біофізичні, фізіологічні та ін.);
- 4) методи вивчення взаємозв'язків між організмами в багатовидових угрупованнях;
- 5) методи математичного моделювання екологічних явищ і процесів, а також екосистем, імітаційне моделювання; моделювання від локальних до регіональних і глобальних екологічних процесів і ситуацій;

- 6) створення геоінформаційних систем і технологій для розв'язання екологічних питань різних масштабів і в різних сферах діяльності;
- 7) комплексний еколого-економічний аналіз стану різних об'єктів, територій, галузей виробництва;
- 8) геоекологічні методи дослідження, геоекологічний моніторинг з метою зменшення негативного впливу забруднювачів на довкілля;
- 9) технологічні методи екологізації різних виробництв з метою зменшення їх негативного впливу на довкілля;
- 10) медико-екологічні методи вивчення впливу різних чинників на здоров'я людей;
- 11) методи екологічного контролю стану довкілля: екологічна експертиза, екологічний аудит, екологічна паспортизація тощо.

5. Елементи наукового дослідження.

Для студентського наукового дослідження, як і для будь-якого іншого дослідження, першочергове значення має розуміння перш за все об'єкту і предмету дослідження.

Об'єкт дослідження – те, що є предметом пізнання, практичного впливу, те, що вивчається, об'єктивне матеріальне явище або категорія духовного порядку, яку дослідник уявляє як конкретну сукупність незалежних від нього явищ, що підлягають вивченню.

Об'єкт дослідження – найбільш чіткий атрибут конкретної науки, і, найчастіше, саме він фігурує у визначеннях.

Мета дослідження – за Алаєвим Е.Б. результат наукового процесу, що передбачається і його відношення до суспільної практики, або до розвитку самої науки.

Предмет дослідження. За логікою предметом дослідження називається все те, на що спрямовано нашу думку. За Алаєвим Е.Б. головним і обов'язковим ключовим елементом у визначенні предмета дослідження повинне бути пізнання законів і закономірностей. Цей же автор вважає, що предмет дослідження – це сукупність об'єкту, аспекту методу й мети. Предмет дослідження – не тотожний поняттю об'єкта. Хоча це надзвичайно часто спостерігається. Той самий об'єкт може стати предметом декількох різних досліджень. Один об'єкт у різних завданнях досліджується по-різному. За В.Н. Садовским і Е.Г. Юдіним (1970) предмет дослідження містить у собі дійсність, з якої має справу дослідник:

- 1) завдання, що розв'язується в даному дослідженні;
- 2) різні наукові описи, що складають зміст цієї дійсності, як вона представлена досліднику;
- 3) дослідницькі засоби, які вже є або повинні бути побудовані для рішення задачі;
- 4) вимоги до продукту дослідження, що випливають із задачі й наявних засобів і, нарешті, сам;

5) продукт дослідження.

Ця сукупність і складає те, що можна назвати діяльністю.

Згідно відповідним документам Вищої Атестаційної Комісії України (ВАК України) (нагадаємо студентам, що це та комісія, яка затверджує присвоєння вченого ступеня «кандидата і доктора» наук в Україні) об'єкт і предмет дослідження, як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована увага дослідника, оскільки предмет дослідження визначає тему дослідження. Звичайно, що це більш «приземлене» визначення.

Вибір проблеми або теми – без сумніву надзвичайно важке й відповідальне завдання.

Тема – це наукове завдання, що охоплює певну частку наукової проблеми, досліджує якісь її аспекти, закономірності тощо.

Основними вимогами, які пред'являються до теми, є:

1. актуальність;
2. новизна;
3. практична значимість (економічна ефективність);
4. можливість впровадження.

На теперішній час найбільш важкою задачею при виборі теми є можливість і здатність студента провести власні наукові дослідження. Відсутність такої можливості зводить роботу до компіляції, не дає можливості розкрити свої здібності дослідника. Не випадково досить часто у заключеннях опонентів і рецензентів звучить фраза «дослідник може ставити задачу та вирішувати її». Отже, вміти поставити задачу означає здатність досягти її повного рішення.

При виборі теми важливо визначитися в проблемі.

Проблема – це складне наукове завдання, що охоплює досить значну частину дослідження, і характеризується визначеною перспективністю.

Проблема складається з низки тем.

Найбільш поширена помилка при виборі теми, це пошук такої теми, яка має досить добре забезпечення фактичним матеріалом, простіше кажучи характеризується перш за все наявністю багатьох літературних джерел. Зрозуміло, що знайти щось нове, актуальне при роботі з такою темою дуже важко. Про самостійне наукове дослідження не може бути і мови. Таким чином, бажано вибирати таку тему, яка була б цікава своєю новизною, відсутністю великої кількості матеріалів і не характеризувалася б завершеністю виконаних досліджень. Тільки в такому випадку студент зможе задовольнити головну вимогу, найважливіший фактор наукової роботи – самостійність праці. Вибрати тему без попереднього опрацювання (пророблення) літературних джерел фактично неможливо. Сказане зовсім не означає, що це необхідно здійснити у повному обсязі, з виписками, анотаціями, конспектами, завершити основний обсяг збору інформації. Зовсім ні. Але мати добре уявлення про тему, що вибирається, вкрай необхідно. Таким чином, певний мінімум літературних джерел (без їх класифікації та систематизації) має бути опрацьований.

Наведені вище й наступні вимоги наукової роботи надзвичайно важливі, тому що студентів необхідно буде виконати принаймні дві–три курсових роботи, дві–три кваліфікаційні роботи: кваліфікаційну роботу бакалавра, кваліфікаційну роботу магістра, а в майбутньому можливо і доктора. Тому вибір теми є надзвичайно актуальним. Варто підкреслити, що якщо бакалаврська робота значною мірою виконує функцію, перш за все, діагностики знань, тобто розкриває рівень засвоєння дисциплін базової вищої освіти, то магістерська (після бакалаврату) кваліфікаційна робота, крім діагностичного характеру обов'язково повинна носити дослідницький характер. Саме для цієї кваліфікаційної роботи характерне виділення того нового й істотного, що є результатом власних наукових досліджень, одержання вичерпної оцінки й визначення шляху подальших досліджень.

Вимоги до написання та оформлення наукових робіт.

При написанні будь-якої наукової, чи то курсової, чи то кваліфікаційної роботи рівня бакалавра, спеціаліста, магістра чи наукової доповіді необхідно дотримуватися наступних основних вимог:

- 1) чіткість побудови;
- 2) логічна послідовність викладу матеріалу;
- 3) стислість;
- 4) точність формулювань;
- 5) конкретність викладу результатів роботи;
- 6) переконливість аргументації;
- 7) доказовість висновків і рекомендацій.

Наукова робота, в особливості кваліфікаційна робота, обов'язково має титульний лист, зміст (заголовки), основну частину, список літератури й додатки (за необхідністю). Титульний лист оформлюється відповідно ДОСТу або конкретних вказівок (приписів). Вимоги до форми змісту:

- не використовується слово «Глава», замість цього здійснюється нумерація розділів, підрозділів і т. ін. Наприклад:

1.2. Стан вивченості питання.

1.2.1. Стан і вивченість питання в першій половині ХХ сторіччя.

Структура роботи. Найбільш часто використовується наступна структура будь-якої наукової роботи: Вступ (не нумерується). Далі розділи, що віддзеркалюють стан вивчення проблеми, методику й приладове забезпечення, розкривають основний зміст роботи, що виконується, й її результати; висновок (не нумерується), в якому наводяться короткі пропозиції й завершує роботу список використаної літератури. Що стосується структури безпосередньо кваліфікаційних робіт бакалавра, магістра то зрозуміло, що їх структура різна, що обумовлено різними вимогами до кожного із освітньо-кваліфікаційних рівнів освіти в Україні, які були визначені вище. Наприклад, відповідно до вимог стандарту базової вищої екологічної освіти тобто освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра діагностуються всі дисципліни освітньо-професійної програми (ОПП). У зв'язку з цим частину з них варто виносити на державний іспит, а частину – включати

у випускню кваліфікаційну роботу. Інші вимоги до магістерської роботи. Вона повинна бути переважно дослідницькою. Спеціалісти як правило пропонують розробляти декілька варіантів структури бакалаврської роботи.

Доповнимо один із наведених варіантів структури випускної роботи короткою анотацією деяких розділів змісту. У вступі викладається актуальність, новизна, практичне значення, мета, завдання. У висновку – висновки за основними розділами і, головне, висновки за суттю дослідження. В інших розділах викладаються питання по суті їх назви.

Список використаних джерел складається відповідно до ДОСТу. Особливу увагу варто звернути на посилання. Досить часто вони відсутні у виконаних студентами роботах. Проте вони повинні бути обов'язково, особливо якщо викладене не належить безпосередньо авторові. Слід суворо дотримуватися правильності посилань.

Підкреслимо важливість висновків, у будь-якій науковій роботі. Вони повинні бути короткими і чіткими. В науковій роботі будь-якого рангу, чи будь-якого кваліфікаційного рівня, не слід давати багато висновків (як правило, їх повинно бути не більше 5–10). Якщо крім основних висновків, що відповідають поставленій меті, необхідно зробити й інші, тоді їх формулюють окремо, щоб не затьмарити конкретної відповіді на основну задачу теми. Обов'язково обґрунтовується вірогідність, як використаних матеріалів, так і вірогідність отриманих результатів.

Висновки розміщують після викладання основного змісту кваліфікаційної роботи як окремий розділ з нової сторінки, не нумеруючи його. Висновки, як правило, чітко структуровані і за змістом відповідають структурі роботи та завданням, які сформульовані у вступі. Текст висновків бажано поділити на пункти, у яких викладають основні результати досліджень кожного розділу (підрозділу).

Висновки – це структурований короткий перелік певних умозаключень.

У висновках формулюють найбільш важливі, необхідні та цікаві на погляд автора результати досліджень, основні характеристики екологічного стану території, цифровий матеріал, результати обробки, аналіз виявлених закономірностей та конкретні фактичні цифрові дані, що їх підтверджують, аналіз районування території дослідження, результати еколого-економічних розрахунків, прогнозування тощо.

Більшу частину (2/3) від загального обсягу висновків мають складати результати досліджень, висвітлені у експериментальному розділі.

На завершення звернемо увагу на підготовку доповіді на конференції, чи то доповіді на прилюдному захисті наукової роботи будь-якого рівня.

Доповідь, як правило, не повинна перевищувати 10 хвилин. Основні вимоги до доповіді – це стислість і аргументація. Невід'ємною складовою доповіді є емоційність, упевненість, вміння полемізувати.

Головне в науковій доповіді є зміст та наукова аргументація.

Доповідь прикрашає виразність та дохідливість мови, темп, гучність, інтонація. Відповіді на питання повинні бути короткими, за суттю, з дотриманням скромності, витриманості, тактовності, поваги до критики.

Наукову роботу, як правило, супроводжує відгук і рецензія. Відгук дає керівник наукової роботи, а рецензію – фахівець з проблеми чи теми, що досліджується.

Рецензія є обов’язковою для кожної роботи.

Рецензія – це критичний відзив фахівця на виконану кваліфікаційну, науково-дослідну чи іншу закінчену роботу.

Рецензія повинна відрізнятися принциповістю, науковою обґрунтованістю, вимогливістю, разом з доброзичливістю й чуйністю.