

СЕКЦІЯ 2

З ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ЯК ОСНОВА КОНСТРУЮВАННЯ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОТОКСИКОЛОГІЯ»

Грубінко Василь Васильович

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
v.grubinko@gmail.com

«Екотоксикологія» розглядає дію шкідливих хімічних речовин, що знаходяться в навколишньому середовищі, на організми і популяції, що входять до складу екосистем, від мікроорганізмів до людини; отримання навичок токсикомоніторингу і біоіндикації для своєчасного виявлення обумовленою токсикогенними стресорами деградації екосистем, щоб зміни життєво важливих параметри місця існування людини не вийшли за критичні межі.

Інтегрована дисципліна вивчається студентами спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки) (бакалавр – 4 курс або магістр – 1 курс). Статус дисципліни – вибіркова. Кількість змістових модулів – 3. Форма підсумкового контролю – залік. ІНДЗ – реферат як опис екотоксикологічної ситуації підприємства, населеного пункту або окремого об'єкта. Загальна кількість годин – 90. Обсяг аудиторних годин: 36 (лекції – 18; семінарсько-практичні заняття – 18); самостійна робота – 54.

Загальні компетентності (ЗК): Здатність до критичного осмислення проблем у навчанні біології та суміжних природничих наук та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей; здатність до управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах; здатність до професійної самоосвіти, особистісного зростання, проектування подальших освітніх траєкторій.

Фахові компетентності (ФК): Аналіз, систематизація та узагальнення результатів наукових досліджень у сфері природничої освіти та науки; виконання типових завдань на первинних посадах за спеціальністю; виконання завдань управлінського, інноваційного, науково-дослідницького характеру; оволодіння поглибленими фундаментальними спеціальними знаннями в галузі фізики, хімії, біології, екології як у контексті навчання, так і професійної діяльності; здатність до вирішення складних задач і проблем у професійній діяльності, що вимагають досліджень та/або інновацій шляхом оволодіння уміннями здійснення дослідницької та інноваційної діяльності з метою розвитку нового знання і процедур, інтеграції набутих знань; вирішення комплексних

проблем у галузі професійної та наукової діяльності, що вимагають глибокого переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики шляхом використання концептуальних та методологічних знань, у тому числі найбільш передових, в одній або декількох суміжних галузях науково-дослідницької та професійної діяльності.

Програмні результати навчання: набувати спеціалізовані концептуальні знання, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності; управляти комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах з спеціальності; приймати рішення в складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування; оцінювати результати наукових досліджень у сфері освіти з використанням сучасних методів біологічної науки, інформаційних та інноваційних технологій досліджень і навчання; організувати навчальний процес, наукову та виховну діяльність педагогічних та науково-педагогічних працівників зі спеціальності; займатися професійною самоосвітою, особистісним зростанням, проектуванням подальших освітніх траєкторій.

Змістове насичення курсу:

Тема 1. Екотоксикологія як наука. Місце і роль екотоксикології в системі природничих знань. Взаємозв'язок екотоксикології і інших природничих наук.

Тема 2. Токсичність речовин і середовища. Рівні токсичності. Методи оцінки і вираження. Якісна і кількісна оцінка токсичності сполук та середовища (ГДК, $LC_{50(100)}$).

Тема 3. Закономірності формування екотоксикологічних ситуацій. Джерела, шляхи утворення, розповсюдження та трансформація екотоксикантів. Чинники формування токсичності. Роль біогеохімічних циклів і їх видозмін у розвитку токсичності середовища. Антропічний фактор виникнення токсичного пресу.

Тема 4. Класифікація екотоксикантів їх характеристика. Принципи класифікації токсикантів: за фізичною та хімічною природою, за біологічною дією, за рівнем токсичності тощо. Характеристика основних груп токсичних речовин: токсиканти-біогени та мікробні забруднювачі, ксенобіотики, важкі метали, нафтохімічні сполуки і СПАР, бойові отруйні речовини, харчові токсиканти, хімічні речовини і пестициди, радіаційна токсичність тощо. Класи токсичності – принципи формування та якісна і кількісна характеристика.

Тема 5. Токсиканти і організм. Загальні закономірності дії токсикантів в організмі. Основні термодинамічні та кінетичні принципи токсичної дії в організмі та екосистемах. Токсикокінетика і токсикодинаміка. Синергізм і антагонізм токсикантів. Взаємодія екотоксикантів з живим.

Фізіолого-біохімічні закономірності токсичного впливу в організмі: цито-кінетичні порушення; стан нейро-гуморальної системи та формування мембранного потенціалу, синаптична і холінергічна передача; гомеостаз біологічних рідин; принципи молекулярної взаємодії токсиканта з

біомолекулами на ферментному, мембранному, генетичному та субструктурному рівнях; транспорт речовин та особливості метаболізму. Біохімічні зміни в організмі та популяціях людини за дії важких металів, етанолу, наркотичних засобів, лікарських препаратів, нікотину, пестицидів та за радіаційного ураження. Проблема харчових добавок і консервантів та використання продукції з генномодифікованих організмів.

Тема 6. Дія токсикантів в угрупованнях організмів і екосистемах. Екотоксикологічні механізми пошкодження у популяціях, біоценозах і екосистемах. Біодоступність токсикантів, біоконцентрація при проходженні через харчовий ланцюг.

Тема 7. Токсикотолерантність біологічних(екологічних) систем. Поняття: фізіологічний діапазон толерантності, фізіологічний песимум, фізіологічний оптимум; амплітуда стійкості. Фактична реакція організму при одночасній дії всіх чинників (екологічна потенція). Інтоксикація і адаптація. Механізми адаптації до токсикантів.

Тема 8. Екологічні основи біоіндикації. Толерантність і екологічна потенція організму як основа його індикаторної цінності. Метод оцінки абіотичних і біотичних чинників місцепроживання за допомогою біологічних систем. Біоіндикатори.

Тема 9. Біоіндикативні показники на різних рівнях організації живого. Біохімічні і фізіологічні реакції на антропогенні стресори. Морфологічні зміни у рослин і тварин під дією антропогенних стресорів. Антропогенні стресори, що впливають на анатомічні і морфологічні структури. Дія антропогенних стресорів на біоритми і поведінку. Біологічні ритми тварин. Ендо- і екзогенні ритми. Біологічні ритми як реакції на періодичні зміни середовища.

Тема 10. Оцінка екологічного ризику та екологічна експертиза середовища. Якість середовища. Екологічний ризик. Співвідношення між ризиком і користю при прийнятті рішенні про використання потенційно небезпечних речовин. Критерії екологічної експертизи. Скануюча і перспективна екологічна експертиза. Методи екологічної експертизи. Експертиза підприємств і населених пунктів. Екологічний паспорт.

Самостійна робота. Основна мета самостійної роботи полягає в тому, щоб навчити студентів самостійній роботі з вітчизняною і зарубіжною літературою, прищепити навички наукового підходу до рішення теоретичних і конкретних практичних завдань, систематизувати свої теоретичні і практичні знання, правильно оформляти їх у вигляді рефератів, доповідей, тез і статей.

Індивідуальні науково-дослідницькі завдання:

Описати екотоксикологічну ситуацію природної, аграрної або урбосистеми (джерела та шляхи забруднення, типи токсикантів) (за вибором).

Скласти динамічну серію змін у результаті впливу на природну систему токсичних чинників (небезпечність для рослин, тварин, екосистеми, людини).

Запропонувати методи і способи зменшення екотоксичності та впливу на організми, насамперед. Оцінити ризики та запропонувати заходи з підтримання гомеостазу природної системи за токсичної дії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головка А.И., Куценко С.А., Иваницкий Ю.Ю. и др. Экотоксикология. СПб.: НИИХВ СПбГУ, 1999. 124 с.
2. Губский Ю. И., Долго-Сабуров В. Б., В. В. Храпак. Химические катастрофы и экология. К.: Здоров'я, 1993. 223 с.
3. Куценко С. А. Основы токсикологии. С.-Пб., 2002. 818 с.
4. Мішук Н.Й., Степанюк А.В. Моделювання природничо-наукової освіти школярів на основі інтеграційного підходу. *Наукові записки РДГУ*. Випуск 13(56); Частина I, 2016. С.116-119.
5. Степанюк А.В., Грубінко В.В. Методологічні та дидактичні засади конструювання підручника з біології для старшої школи. *Проблеми сучасного підручника: Збірник наукових праць*. Випуск 16, Ч. 1. К. : Педагогічна думка, 2016. С. 393-403.
6. Чернобаев И. П. Химия окружающей среды. К.: Высш. шк., 1990
7. Cockerham L.G., Shane B.S. (Ed.). Basic Environmental Toxicology. Boca Raton, Fl.: CRC Press, 1994. 627 p.

ОКРЕМІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Громяк Мирон Іванович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

myron.gromiak@gmail.com

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

olga.fedchishin.77@gmail.com

Навчання фізики здійснюється на компетентнісних засадах і передбачає формування ключових і предметних компетентностей учнів. Засобами навчального предмету «Фізика», незалежно від рівня його опанування здійснюється формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для її життєдіяльності.

Враховуючи, що фізика – наука експериментальна, пріоритетним для учнів при вивченні фізики є формування експериментальної компетентності.

У науковій літературі експериментальну компетентність визначають як складні творчі дії, що передбачають готовність людини діяти в нестандартних умовах, компонентами яких є вміння, що формуються на основі знань способів виконання дій (І. Агібова); освоєння вчителем фізики компетенцій в галузі навчального фізичного експерименту (М. Павлова); цілісне, системне утворення, яке складається із сукупності відповідних розумових і практичних умінь,