

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

імені М.П. ДРАГОМАНОВА

Кафедра екологія



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан Факультету природничо-географічної освіти та екології

проф. Г.В. Турчинова

28 серпня 2022 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА

Вибіркової навчальної дисципліни (за вибором аспіранта)

## ЕКОЛОГІЧНА ТОКСИКОЛОГІЯ

Рівень вищої освіти: третій

освітнього-науковий ступінь: доктор філософії

галузі знань 10 Природничі науки

спеціальності 101 «Екологія»

Шифр за навчальним планом СВ 06

Київ 2022

Робоча програма розроблена на підставі навчальної програми “ Екологічна токсикологія ” затвердженої на засіданні Вченої ради НПУ ім. М.П. Драгоманова «\_ \_» \_ \_\_20 р., протокол № \_.

Розробник програми : завідувач кафедри екології, д.б.н. Волошина Н.О., к.б.н., доц. Шевченко В.Г., к.пед.н., доцент Лазебна О.М., к.с.-г.н. Компанець Е.В., к.б.н. Лавріненко В.М.

Затверджено на засіданні кафедри екології

“ \_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_року, протокол № \_\_\_\_

Завідувач кафедри екології \_\_\_\_\_

(Волошина Н.О.)

# I. Опис навчальної дисципліни

Шифр дисципліни \_\_\_\_\_ СВ 06 \_\_\_\_\_

Загальні характеристики дисципліни	Навчальне навантаження з дисципліни	Методи навчання і форми контролю
Галузь знань <b>10 Природничі науки</b> (шифр, назва)	Кількість кредитів – <b>3 ЄКТС</b>	Методи навчання <b>Лекції із застосуванням слайдів, презентацій. Практичні заняття.</b>
Спеціальність <b>101 Екологія</b> (код, назва)	Загальна кількість годин - <b>90</b> <i>Денна</i>   <i>Заочна</i>	<b>Форми поточного контролю</b>  <b>Модульні контрольні роботи</b>
освітнього-наукового ступінь: <b>доктор філософії</b>	<b>Лекції:</b> <i>10</i>   <i></i> <b>Семінарські (практичні) заняття:</b>	
Статус дисципліни (Нормативна/вибіркова) <b>вибіркова</b>	<i>30</i>   <i></i> <b>Лабораторні заняття:</b>	
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом	-   - <b>Індивідуальна робота:</b>	
Семестр	-   - <b>Самостійна робота:</b>	
Тижневе навантаження (год.) - аудиторне: <b>40 годин</b> - самостійна робота: <b>80 год.</b>	<i>80</i>   <i></i> Співвідношення аудиторних годин і годин СРС:	
Мова навчання – <b>українська</b>  <b>Передумови навчання</b> <b>загальна екологія та неоекологія, моніторинг довкілля, техноекоекологія та екологічна безпека, урбоекологія, оцінка впливу на довкілля</b>	<i>1/2</i>   <i></i>	<b>Залік</b>

**Предметом вивчення** екологічної токсикології є дослідження властивостей і джерел надходження токсичних речовин, їх розповсюдження та вплив на навколишнє середовище, біоту та екосистему в цілому.

**Міждисциплінарні зв'язки:** для успішного вивчення даної дисципліни аспіранту необхідні знання з: загальної екології та неоекології, моніторингу довкілля, техноекоекології та екологічної безпеки, урбоекології, оцінки впливу на довкілля та ін.

### Мета та завдання навчальної дисципліни.

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Екологічна токсикологія» є формування у аспірантів базових знань стосовно впливу токсикантів на живі організми, їх реакцію на дію небезпечних хімічних речовин, механізми пристосування організмів до дії ксенобіотиків та протидії їм..

#### Завдання дисципліни:

- формування уявлення про основні поняття в екологічній токсикології;
- розкриття ролі основних найважливіших характеристик токсичних речовин;
- сприяння розкриттю механізмів впливу окремих токсикантів на біоту;

- формування розуміння шляхів боротьби із забрудненням навколишнього середовища токсикантами та методів зменшення їх токсичного впливу;
- сприяння формуванню у студентів хіміко-експертного мислення та виробленню вмінь і навичок з лабораторних методів визначення ксенобіотиків та їх метаболітів у об'єктах біологічного походження.

### Основні результати навчання та компетентності які вони формують:

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
1.	<p><i>Знати</i> та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля;</p> <p><i>Вміти</i> Глибоко розуміти концептуальні принципи та методологію природничих наук, формулювати і перевіряти гіпотези, використовувати для обґрунтування висновків належні докази зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання з метою розв'язання значущих наукових та науково-прикладних проблем екології</p>	<p>ІК. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, застосовувати сучасні методології наукової та науково-педагогічної діяльності, здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.</p>
2.	<p><i>Знати</i> новітні закордонні тенденції;</p> <p><i>Вміти</i> Вільно презентувати та обговорювати державною та іноземною мовами з дотриманням норм академічної етики результати досліджень, наукові та прикладні проблеми з екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях.</p>	<p>ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.</p>
3.	<p><i>Знати</i> Планування і виконання експериментальних та/або теоретичних досліджень з екології, використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.;</p> <p><i>Вміти</i> Вільно презентувати та обговорювати державною та іноземною мовами з дотриманням норм академічної етики результати досліджень, наукові та прикладні проблеми з екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування, кваліфіковано</p>	<p>ЗК02. Здатність розв'язувати комплексні проблеми на основі системного наукового та загальнокультурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.</p>

	відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях.	
4.	<p><i>Знати</i> роль взаємозв'язків всіх природних процесів і явищ, методи прогнозування екологічних процесів та способи їх моделювання;</p> <p><i>Вміти</i> Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику з врахуванням соціальних, етичних, економічних, екологічних та правових аспектів.</p>	ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
5	<p><i>Знати</i> основні середовища життя і пристосування до них організмів, фактори середовища;</p> <p><i>Вміти</i> Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику з врахуванням соціальних, етичних, економічних, екологічних та правових аспектів.</p>	ФК02. Здатність до формування системного наукового світогляду сучасного природознавства професійної етики та загальнокультурного кругозору.
6	<p><i>Знати</i> роль взаємозв'язків всіх природних процесів і явищ, методи прогнозування екологічних процесів та способи їх моделювання;</p> <p><i>Вміти</i> Застосовувати сучасні інструменти та технології пошуку оброблення й аналізу інформації з проблем екології та дотичних питань, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.</p>	ФК04. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у сфері екології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.
7	<p><i>Знати</i> новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень;</p> <p><i>Вміти</i> Мати сучасні концептуальні знання та високий методологічний рівень у сфері екології та на межі предметних галузей, а також</p>	ФК07. Здатність оцінювати стан біорізноманіття та вплив на нього планованої діяльності

дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх.	
---	--

### III. Тематичний план дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 4 кредити ЄКТС 120 годин.

### IV. Зміст дисципліни

#### III. Зміст навчальної дисципліни за модулями і темами:

**Змістовий модуль 1. Екологічна токсикологія: навколишнє середовище і токсини.**

**Тема 1. Загальні відомості про екологічну токсикологію як навчальну дисципліну.**

Предмет екологічної токсикології та її місце в системі природничих наук. Негативні наслідки токсикантів: бластомогенна, мутагенна, ембріотоксична, тератогенна дія. Екологічний ризик.

Основні поняття екологічної токсикології. Історія розвитку екологічної токсикології. Вклад українських вчених у розвиток наукових основ екологічної токсикології.

Навколишнє середовище як збалансована система. Діяльність людини та хімічні забруднення, що нею викликаються. Основні забруднювачі. Наслідки дії забруднювачів. Оцінка небезпечності забруднення навколишнього середовища для здоров'я людини

**Тема 2. Класифікація ксенобіотиків та їх токсична дія.**

Класифікація ксенобіотиків. Загальна характеристика токсичної дії. Взаємодія організму і ксенобіотика. Оцінка ступеню екотоксичності: теоретична та експериментальна.

Визначення гострої екологічної токсичності. Визначення хронічної токсичності. З'ясування характеру кумулятивної дії. Випробування на гостру екотоксичність відходів виробництва. Визначення класу токсичності промислових відходів.

**Тема 3. Шляхи проникнення та виведення екотоксикантів.**

Визначення екотоксикокінетики та екотоксикодинаміки. Фактори, що впливають на екотоксикокінетику та екотоксикодинаміку.

Проникнення та адсорбція. Фази розвитку токсичного ефекту дії токсиканта на біологічні об'єкти. Виведення токсикантів та фактори, що йому сприяють.

Розподіл, відкладення та біотрансформація токсикантів. Чинники, що впливають на долю токсиканта. Показники токсикокінетики.

**Тема 4. Закономірності реакцій живих організмів на токсичну дію поллютантів.**

Види взаємодії та стадії трансформації токсиканта. Сенсibilізація. Екотоксичний антагонізм токсикантів. Синергізм, адаптація, кумуляція, компенсація у випадку взаємодії забруднювачів. Системи організму, які приймають участь в процесі розвитку адаптації.

Поняття про соматичні та гаметичні мутації. Гігієнічне нормування. Поріг шкідливої дії. Розрахункові методи визначення токсикологічних характеристик. Перехід від порогових величин до ГДК.

**Тема 5. Токсини в житті біосфери і людини. Природні токсини.**

Природні токсиканти. Основні представники. Медично-біологічне та екологічне значення. Вплив на людину природних токсикантів.

Бактеріальні токсини. Захворювання на ботулізм, правець, сальмонельоз. Збудники, основні симптоми захворювання, лікування.

Мікотоксини. Токсини нижчих грибів. Отруйні речовини пліснявих грибів. Небезпечність харчових продуктів, на яких розвиваються плісняві гриби. Дія токсинів блідої поганки.

Зоотоксини. Токсини кишковопорожнинних, риб, земноводних, плазунів. Особливості їх дії на людину.

Токсини водоростей. Явище «цвітіння водойми» і його токсикологічні наслідки.

Токсини вищих рослин. Токсини однодольних та дводольних рослин.

#### **Тема 6. Антропогенні токсини.**

Основні представники антропогенних токсикантів. Навантаження на навколишнє середовище антропогенних токсикантів. Комбіноване і вторинне забруднення довкілля. Екотоксикологія металевих полютантів. Екотоксикологія радіонуклідів. Екотоксикологія полютантів атмосферного повітря і повітря промислових приміщень. Екотоксикологія пестицидів і мінеральних добрив. Екотоксикологія нітратів, нітритів і нітрозосполук.

Екотоксикологія поліциклічних ароматичних і хлормістких вуглеводнів.

Чинники самоочищення середовища від токсичних речовин. Абіотичні та біотичні чинники очищення.

#### **Тема 3. Екологізація господарської діяльності людини.**

Забруднення довкілля. Еколого-токсикологічний аналіз стану ґрунтів і токсична дія небезпечних складових відходів техногенного навантаження територій. Обґрунтування розміщення небезпечних відходів на полігонах відходів. Порядок накопичення, транспортування, знезараження та захоронення токсичних промислових відходів.

Діагностика забруднення навколишнього середовища. Нормування антропогенного забруднення.

Екологічно безпечні засоби боротьби з бур'янами і шкідниками.

### **4.2. Плани семінарських, практичних, лабораторних занять**

#### **Теми практичних занять**

<b>№</b>	<b>Назва теми</b>
1	Загальний підхід до оцінки токсико-екологічних проблем ландшафту.
2	Питомі показники техногенного навантаження на навколишнє середовище.
3	Оцінка техногенного навантаження на навколишнє середовище промислових підприємств окремих районів м.Києва.
4	Рослини-індикатори забруднення повітряного середовища.
5	Екскурсія на виставку екотехнологій.
6	Токсикометрична оцінка біологічної активності токсикантів
7	Вивчення кумулятивної оцінки токсичних речовин

### **4.3. Зміст завдань для самостійної роботи студентів та форми звітності**

<b>№ з/п</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Кількість годин</b>
1	Методи регулювання росту чисельності популяції – як один з видів міжвидової і внутрішньовидової хеморегуляції	5
2	Бластомогенна та мутагенна дія токсичних речовин	10

3	Ембріотоксична та тератогенна дія токсичних речовин	5
4	Біотрансформація отруйних речовин: хімічна основа	5
5	Діагностика забруднення навколишнього середовища	5
6	Залежність біологічних особливостей та перебігу екзогенної інтоксикації	10
7	Ситуація в Україні стосовно дії могутніх чинників забруднення навколишнього середовища	10
8	Навантаження на навколишнє середовище від дії антропогенних токсикантів	5
9	Вплив на людину токсинів патогенних бактерій	5
10	Основні періоди гострого отруєння.	5
11	Регулювання росту чисельності популяції – як один з видів міжвидової і внутрішньовидової хеморегуляції	5
12	Групи ознак гострих отруєнь	5
13	Біоіндикація – метод екотоксикологічного контролю якості навколишнього середовища	5
	Разом	80

## V. Контроль якості знань аспірантів

Методи організації і здійснення навчальної діяльності (словесні, наочні, практичні, репродуктивні та проблемні, індуктивні і дедуктивні, самостійної роботи та роботи під керівництвом викладача);

### 1. За характером взаємодії суб'єктів навчального процесу:

- пояснювально-ілюстративний метод ( лекція з використанням мультимедіа, таблиць)
- репродуктивний метод (термінологічна робота, повторення лекційного матеріалу на практичних заняттях);
- метод проблемного викладу (проблемні ситуації, дискусії, проблемні запитання);
- частково-пошуковий або евристичний метод (підготовка реферативного завдання, виконання розрахункової роботи);
- дослідницький метод (аналіз літературних джерел, виконання практичних завдань).

### 2. Методи стимулювання і мотивації навчання:

- методи формування інтересу - пізнавальні ігри, аналіз життєвих ситуацій, створення ситуацій успіху;
- методи формування обов'язку і відповідальності в навчанні - роз'яснення суспільної і особистісної значущості навчання, пред'явлення педагогічних вимог.

**5.1. Форми і методи поточного контролю.** Методи контролю і самоконтролю (усний і письмовий контроль, фронтальний і диференційований, поточний і підсумковий). Кожен модуль включає бал оцінки поточної роботи аспіранта. Рейтинговий контроль здійснюється під час захисту виконаної індивідуальної роботи з урахуванням якості її підготовки. Кожна робота оцінюється за 5-ти бальною шкалою залежно від змістовного модуля.

Основними формами поточного контролю є:

- вхідний контроль (з метою визначення рівня знань, набутих на попередньому етапі підготовки);
- контроль на аудиторних заняттях ( усне або письмове опитування);

- контроль самостійної роботи. За бажанням може підготувати і захистити реферат із пропущеної теми (не більше двох). Максимальна оцінка реферату – 3 балів.
- модульний контроль у вигляді усних запитань і завдань.

**5.2. Форми і методи підсумкового контролю.** Контроль успішності з врахуванням поточного і підсумкового оцінювання проводяться відповідно до навчально-методичної карти (п. IV), де зазначено види і терміни контролю.

Система рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переводу до національної (5-ти бальної та європейської (ECTS) шкали представлені в таблицях п. п. IV.1 і IV.2. Для обліку і реєстрації показників успішності використовується рейтингова відомість успішності студентів (п. IV.3).

*Підсумкова успішність в дисципліні оцінюється як середнє арифметичне за результатами поточного контролю та екзамену.*

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80-89	<b>B</b>	добре	
70-79	<b>C</b>		
65-69	<b>D</b>	задовільно	
60-64	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### 5.3. Критерії оцінювання знань аспіранта.

Відповідь оцінюється за 100-бальною шкалою у відповідності до рівня знань респондента. Залежно від повноти відповіді, кількості допущених помилок по кожному завданню в межах визначеного бального діапазону викладач оцінює знання студента. Результат визначається шляхом сумування балів, отриманих за всі завдання. Рівні та критерії оцінювання завдань подано таблично.

#### Критерії оцінювання кожного із завдань

Рівень знань	Оцінка за 100-бальною шкалою	Критерії оцінювання відповіді
Творчий рівень	90 – 100 (A)	Відповідь студента: містить повний, розгорнутий, правильний виклад матеріалу з поставленого питання; демонструє знання основних понять і категорій та взаємозв'язку між ними, вірне розуміння змісту основних теоретичних положень; вказує на вміння давати змістовний та логічний аналіз матеріалу з поставленого питання; демонструє знання різних наукових концепцій та підходів щодо певної науково-теоретичної чи науково-практичної проблеми, пов'язаної з поставленим питанням; здатність робити власні висновки в разі неоднозначності, спірного чи проблемного характеру поставленого питання чи проблеми.
Високий рівень	80 – 89 (B)	Студент дав досить змістовну відповідь на поставлене питання, але відповідь містить наступні недоліки: - недостатня повнота, незначні неточності чи прогалини при поясненні того чи іншого аспекту питання; - недостатньо детально розкритий предмет запитання, а основні

		<p>поняття носять тезисний характер;</p> <p>- відповідь на ситуаційне завдання є недостатньо аргументованою;</p>
Достатній рівень	70 -79 (C)	<p>Студент дав відповідь на поставлене питання, однак допустив незначні помилки як змістовного характеру, так і при оформленні відповіді на питання, а саме:</p> <p>відтворює основні поняття поверхово, не виокремлює взаємозв'язки; окремі формулювання є нечіткими; міститься інформація, котра не відноситься до змісту екзаменаційного питання;</p>
Задовільний рівень	65 – 69 (D)	<p>Студент дав відповідь на поставлене питання, однак допустив суттєві помилки як змістовного характеру, так і при оформленні відповіді на питання, а саме:</p> <p>зміст відповіді свідчить про прогалини у знаннях з відповідного питання або ж про невірне розуміння окремих аспектів поставленого питання;</p> <p>відповідь викладена недостатньо аргументовано та/або з порушенням правил логіки при поданні матеріалу.</p>
Задовільний рівень	60 – 64 (E)	<p>Студент дав відповідь на поставлене питання, однак допустив грубі помилки як змістовного характеру, так і при оформленні відповіді на питання, а саме:</p> <p>відповідь не містить аналізу проблемних аспектів поставленого питання, свідчить про недостатню обізнаність з основними науковими теоріями і концепціями, що стосуються відповідного питання;</p> <p>обґрунтування відповіді до ситуаційного завдання є слабко аргументованим і/або в окремих аспектах алогічним.</p>
Низький рівень	35 – 59 (FX)	<p>Студент володіє частиною навчального матеріалу, а саме:</p> <p>поверхово й фрагментарно дає відповідь на питання;</p> <p>відповіді на деякі питання відсутні;</p> <p>відповідь не містить логічної послідовності, відсутні взаємозв'язки змістовного характеру.</p>
Незадовільний рівень	0 – 34 (F)	<p>Студент взагалі не відповів на питання, або його відповідь є неправильною, тобто містить грубі змістовні помилки щодо принципових аспектів поставленого питання. Аргументація відсутня взагалі або ж є абсолютно безсистемною чи алогічною. Відповідь на ситуативне завдання є необґрунтованою та алогічною.</p>

**VI. Навчально-методична картка дисципліни**  
 Навчально-методична карта дисципліни **Екологічна токсикологія**  
 (спеціальності 101 «Екологія»)

Всього 120 год., аудиторна робота – 40год., самостійна робота – 80год.

Тиждень																
Модулі	Модуль I															
Лекції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Дати																
Теоретичні розділи	<b>Екологічна токсикологія: навколишнє середовище і токсини.</b>															
Індивід. робота	Загальні відомості про екологічну токсикологію як навчальну	Класифікація ксенобіотиків та їх токсична дія	Шляхи проникнення та виведення	Закономірності реакцій живих	Токсини в житті біосфери і людини. Природні токсини											
Самостійна робота						Антропогенні токсини	Екологізація господарської	Загальний підземний ландшафт	Питомі показники	Оцінка техногенного	Рослини-середовища забруднення	Екскурсія на гідрофітів повністю занурених у воду. виставку екотехнологій	Токсикометричні а занурених у воду. гідрофітів –			
Види контролю	Самостійне виконання теоретичних і практичних завдань. Модульна робота															

## **VII. Основні й допоміжні інформаційні джерела для вивчення курсу**

### **VI. Інформаційні джерела для вивчення курсу**

#### **Базова**

1. Бондар В.С., Карпушина С.А., Погосян О.Г. та ін. Токсикологічна хімія в схемах і таблицях : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. зал. – Х.: Вид-во НФАУ: Золоті сторінки, 2005. – 127 с.
2. Гандзюра В.П. Продуктивність біосистем за токсичного забруднення середовища важкими металами. – Київ: ВГЛ “Обрії”, 2002. – 248 с.
3. Гандзюра В.П., Грубінко В.В. Концепція шкодочинності в екології. Монографія. – Київ-Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2008. – 144 с.
4. Гандзюра В.П. Екологія. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Видання друге, перероблене і доповнене (з грифом МОН України) – К., Сталь, 2009. – 375 с.
5. Григор’єва Л. І. Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль : [навчальний посібник] / Л. І. Григор’єва, Ю. А. Томілін. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ імені Петра Могили. – Миколаїв, 2015. – 240 с.
6. Димань Т.М., Мазур Т.Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів. – К.: ВЦ «Академія», 2011. – 520 с.
7. Михайловська Т.М. Екологічна токсикологія. Ч.1// Навчальний посібник – Чернівці: Рута, 2007. – 86 с.
8. Михайловська Т.М. Хімічна токсикологія. Ч.1. – Чернівці, 2010. – 400 с.
9. Федішин Б.М., Дорохов В.І., Павлюк Г.В. та ін. Екологічна хімія. Навчальний посібник. – Херсон: Олді-плюс, 2014 – 512 с.

#### **Допоміжна**

1. Андреев А.Д. Концепция резистентности экосистем с позиций охраны окружающей среды //Наукові записки Тернопільського держ. пед. ун-ту ім. В.Гнатюка. Серія: Біологія, №4(15) Спец. випуск: Гідроекологія.– 2001.– С. 204-205.
2. Буравльов Є.П. Основи сучасної екологічної безпеки.–К., 2000. –235с.
3. Гродзинский Д.М., Войтенко В.П., Кутнахмедов Ю.А., Кольтовер В.К. Надежность и старение биологических систем.– К.: Наук. думка, 1987. – 176 с.
4. Євтушенко М.Ю. Підсумки та задачі іхтіологічних досліджень в Україні на межі століть //Наукові записки Тернопільського державного пед. Університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія, № 3(14) Спец. Випуск: Гідроекологія.– 2001.– С.5-7.

## **VIII. Доповнення та зміни, внесені до робочої програми в 20\_/20\_ н.р.**