

Робоча програма з *Моніторингу навколишнього середовища* для студентів за спеціальністю 101 «Екологія».

Розробники: *(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)*

к.б.н., доцент Кирильчук К.С. (_____)
прізвище, ініціали *підпис*

д.б.н., професор Скляр В.Г. (_____)
прізвище, ініціали *підпис*

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології та ботаніки.

Протокол від “08” квітня 2019 року № 14

Завідувач кафедри _____ **В.Г. Скляр**
(підпис) *(прізвище та ініціали)*

Погоджено:

Декан факультету _____ (І.М.Коваленко)
на якому викладається дисципліна

Декан факультету _____ (І.М. Коваленко)
до якого належить кафедра

Методист навчального відділу _____ (_____)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 7,5 (3,5 - осінь; 4,5 - весна)	Галузь знань: 10 – Природничі науки (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів – 4	Спеціальність: 101 Екологія (шифр і назва)		
Змістових модулів: 6		Курс 3	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: <i>курсова робота</i>		Семестр	
Загальна кількість годин – 225 (105 - осінь, 120 - весна)		5-й 6-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 38(о) 38 (в) самостійної роботи студента – 67 (о) 82 (в)		Лекції	
		12 год.	12 год.
	Практичні, семінарські		
	-	-	
	Лабораторні		
	26 год.	26 год.	
	Самостійна робота		
	67 год.	82 год.	
Індивідуальні завдання: <i>курсова робота</i>			
Вид контролю:			
залік	екзамен (письмово)		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33,8/66,2 (76/149).

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна “**Моніторинг навколишнього середовища**” є однією з найважливіших серед дисциплін екологічного напрямку у підготовці фахівців – екологів ОКР “Бакалавр”, яка вивчає систему спостережень і контролю за станом навколишнього природного середовища з метою розробки природоохоронних заходів, раціонального використання природних ресурсів і попередження кризових екологічних ситуацій, шкідливих або загрозливих для здоров’я людей, живих організмів і їх спільнот, природних комплексів та об’єктів.

Основною **метою** та **завданням** вивчення дисципліни „Моніторинг навколишнього середовища” є оволодіння студентами теоретичними знаннями і практичними навичками, необхідними в роботі підрозділів, що здійснюють контроль за станом навколишнього середовища, з метою оцінки і прогнозування змін стану довкілля.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- організацію обґрунтованої мережі спостережень;
- основні завдання та схеми моніторингу;
- наукове і методичне забезпечення виробничого моніторингу;
- систему організації спостережень за станом навколишнього середовища;
- вдосконалення і обґрунтування нормативної бази моніторингу;
- методи, прилади та системи контролю джерел забруднення навколишнього середовища;
- програми та терміни спостереження за забрудненням навколишнього середовища;
- методи обробки даних спостережень за станом біосфери та методи прогнозування змін навколишнього природного середовища;

вміти:

- класифікувати системи моніторингу за відповідними критеріями;
- налагоджувати систему моніторингу навколишнього середовища;
- попереджати виникнення кризових екологічних і економічно-господарських ситуацій та розробляти варіанти виходу з них;
- використовувати уніфіковані методи аналізу та прогнозу властивостей довкілля;
- доводити необхідність здійснення моніторингу довкілля, спираючись на порівняння природних і антропогенних змін стану біосфери;
- виявляти динаміку, напрями, масштаби та причини зміни показників функціональної цілісності екосистем;
- проводити розробку моделей імітаційного прогнозування і вибору управлінських рішень та обґрунтування інвестиційних вкладень.

3. Програма навчальної дисципліни

(затверджена Вченою радою СНАУ, протокол №10 від 23.04.2018 р.)

Змістовий модуль 1. Моніторинг як система спостережень і контролю, оцінювання та прогнозу стану навколишнього середовища. Класифікація систем моніторингу.

Тема 1. Вступ Основні завдання та схема моніторингу. Предмет моніторингу навколишнього середовища. Зв'язок навчальної дисципліни з фундаментальними і спеціальними дисциплінами. Історія розвитку та становлення у світі й Україні. Цілі і завдання екологічного контролю. Загальна класифікація деградацій компонентів навколишнього природного середовища. Інформаційна схема системи контролю стану навколишнього середовища. Характеристика блоків системи моніторингу: „спостереження”, „оцінка фактичного стану”, „прогноз”, „оцінка прогнозного стану”. Управління – “регулювання якості довкілля”. Зв'язок між інформаційною системою моніторингу і системою управління.

Моніторинг як система спостережень за факторами дії та станом природного середовища. Класифікація факторів дії, стану і процесів, за якими встановлюються спостереження в межах системи моніторингу . Моніторинг як система оцінювання та прогнозу майбутнього стану довкілля. Критерії оцінки якості складових природного середовища. Основні методи прогнозу: експертної оцінки; екстраполяції та інтерполяції; моделювання і управління. Структура аналітичного прогнозу екологічної безпеки на основі комплексного моніторингу .

Тема 2. Сучасна методологія контролю забруднення і організація спостережень за станом природного середовища. Основні завдання загальнодержавної служби спостережень і контролю. Принципи організації спостережень. Аналітичні методи спостережень за рівнем забруднення природного середовища. Поняття про граничнодопустимі концентрації викидів та граничнодопустимі навантаження. Методи і методики визначення якості вмісту обсягів забруднювальних речовин в об'єктах навколишнього середовища.

Тема 3. Класифікація систем моніторингу та характеристика їх складових. Класифікація станів навколишнього середовища та здоров'я населення і факторів впливу, які охоплюються системою моніторингу за Ю.А. Ізраель. Моніторинг на різних територіальних рівнях. Локальний, регіональний, глобальний моніторинг. Об'єкти спостережень. Класифікації моніторингу за І.П. Герасимовим, М.А. Голубцем.

Тема 4. Екологічний моніторинг та його завдання. Екологічний моніторинг та його завдання. Рівні та масштаби проведення спостережень. Фоновий моніторинг і його роль в оцінюванні та прогнозі глобального стану біосфери. Програма фонових екологічних моніторингу. Речовини, що підлягають обов'язковому контролю.

Тема 5. Державний моніторинг навколишнього природного середовища в межах України. Державний моніторинг навколишнього природного середовища в межах України. Система екологічного моніторингу (СЕМ)

„Україна”, характеристика її складових. Правові засади створення СЕМ „Україна”.

Змістовий модуль 2. Моніторинг атмосферного повітря, поверхневих вод, стану ґрунтів.

Тема 6. Передумови та організація моніторингу атмосферного повітря.

Джерела природного та антропогенного походження забруднення атмосферного повітря. Наслідки забруднення, які набули глобального характеру, антропогенні зміни хімічного складу атмосфери. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря. Критерії якості атмосферного повітря. Розповсюдження шкідливих домішок в атмосфері і в системі атмосфера–гідросфера–літосфера–біосфера. Вплив і оцінювання ступеня шкідливості забруднення атмосферними викидами ґрунтів, рослин, організмів в агросфері. Системи служби спостережень. Умови встановлення постів спостережень. Види постів спостережень : стаціонарні, маршрутні, пересувні. Програми (повна, неповна і скорочена) та терміни спостережень.

Тема 7. Методи оцінки та прогнозу забруднення атмосферного повітря.

Аналітичні, експресні та автоматичні методи оцінювання забруднення атмосферного повітря, їх характеристика. Технічні засоби контролю забруднення атмосфери. Методи відбору проб атмосферного повітря для лабораторного аналізу. Схеми та принцип роботи приладів для відбору проб повітря. Газоаналізатори та їх характеристики. Метеорологічні спостереження під час відбору проб повітря. Автоматизована система спостереження та контролю атмосферного повітря. Пересувна лабораторія контролю якісного і кількісного складу шкідливих викидів в атмосферу.

Тема 8. Передумови та організація системи моніторингу поверхневих вод. Сучасний стан поверхневих вод України. Природні та антропогенні джерела і види їх забруднення. Системи водозабезпечення і водовідведення населених пунктів і промислових підприємств. Умови скиду стічних вод у водойми. Хімічний склад водних об'єктів у природних умовах. Антропогенні зміни у водних об'єктах. Основні завдання та організація роботи системи моніторингу поверхневих вод. Розподіл пунктів спостережень та динаміка чисельності гідрологічних постів на річках України. Мережа пунктів контролю поверхневих вод у різних країнах світу. Вимоги до мережі спостережень і контролю за якістю поверхневих вод. Стаціонарна, спеціалізована та тимчасова експедиційна мережа пунктів спостережень. Категорії пунктів спостережень, місця розташування контрольних створів.

Тема 9. Програми спостережень за станом поверхневих вод. Програми спостережень за гідрологічними та гідрохімічними показниками: обов'язкова, скорочена 1, скорочена 2, скорочена 3. Строки проведення гідрохімічних робіт на пунктах спостереження. Методи та строки відбору проб. Основні гідробіологічні показники якості води. Програми спостережень: повна і скорочена. Правила відбору проб.

Тема 10. Прилади та системи контролю забруднення водного

середовища. Методи і технічні засоби оперативного контролю якості природних вод. Аналізатори контролю якості води. Автоматизована система контролю якості води. Засоби оперативного автоматичного контролю забруднення вод. Автоматична станція контролю якості води. Пересувні та стаціонарні гідрохімічні лабораторії. Центр обробки гідрохімічної інформації. Особливості моніторингу поверхневих вод користувачів води – промислових підприємств та сільськогосподарського виробництва як найбільшого споживача води.

Тема 11. Наукові та організаційні засади створення ґрунтового моніторингу. Сучасний стан ґрунтового покриву Землі та антропогенний вплив на нього. Загальний баланс земельних ресурсів світу. Основні завдання щодо збереження земельного фонду. Основні причини погіршення якості земель. Поведінка основних забруднюючих речовин у ґрунті. Об'єкти ґрунтового моніторингу. Постійні пункти контролю. Структура служби моніторингу ґрунтів.

Тема 12. Види ґрунтового моніторингу, критерії оцінки в ґрунтово-екологічному моніторингу. Регіональні критерії граничнодопустимих навантажень на ґрунт і граничнодопустимих концентрацій різних забруднювачів. Основні характеристики ґрунтового покриву. Обов'язкові оціночні критерії. Процеси, показники і методи ґрунтового моніторингу за В.В. Медведєвим. Агрохімічний моніторинг. Методи дослідження основних макро-, мікроелементів органічних сполук в агрохімічному моніторингу. Мікробіологічний моніторинг сільськогосподарських земель.

Тема 13. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту. Основні завдання та види спостережень. Принцип розміщення точок відбору проб. Методи відбору проб. Організація спостережень та контролю за забрудненням ґрунтів пестицидами. Постійні та тимчасові пункти спостережень. Терміни відбору проб. Екотоксикологічний моніторинг засобів захисту рослин. Організація спостережень і контролю забруднення ґрунтів важкими металами. Встановлення території можливого забруднення ґрунтів важкими металами. Ключові ділянки, опорні розрізи, пункти і площадки відбору проб. Строки проведення робіт. Складання карт забруднення ґрунтів.

Змістовий модуль 3. Біологічний моніторинг.

Тема 14. Теоретичні основи біологічного моніторингу. Біомоніторинг та біоіндикація. Інформативність системи біологічного моніторингу. Антропогенні стресори. Види біомоніторингу залежно від рівня організації живої речовини та відповідні до них рівні біоіндикації антропогенних стресорів. Реакції живого на антропогенний вплив. Види відхилення від норми у організмів і зміни, спричинені дією антропогенних чинників. Дія антропогенних стресорів на динаміку біогеоценозів, оцінювання біотичних структурних змін ландшафту.

Тема 15. Методи біологічного моніторингу. Методи активного біомоніторингу на основі різних тест-об'єктів, тест-функцій та засобів вимірювання інформативних параметрів. Метод комплексної біоіндикації. Дистанційні і автоматичні методи спостереження. Діагностичний моніторинг.

Структура моніторингу забруднення біоти. Принципи добору організмів для моніторингу. Особливості моніторингу забруднень біоти наземних, морських, прісноводних екосистем. Прогностичний моніторинг.

Місце біотестування та екотоксикології у системі біомоніторингу. Методи виявлення біологічних індикаторів у цілях моніторингу. Глобальна біомоніторингова система біосферних ресурсів, їх мережа та завдання в Україні.

Застосування біологічного моніторингу у сфері сільськогосподарського виробництва. Біологічний моніторинг наслідків впливу антропогенних чинників на довкілля в агросфері. Біомоніторинг біорізноманітності в агроєко-системах. Біомоніторинг заносних організмів.

Система біомоніторингу в Україні.

Змістовий модуль 4. Моніторинг меліорованих земель.

Тема 16. Особливості меліоративного моніторингу. Основні завдання та схема меліоративного моніторингу. Характеристика блоків схеми меліоративного моніторингу: „спостереження”, „оцінка фактичного меліоративного стану осушених земель”, „прогноз меліоративного стану осушених земель”, „оптимізація меліоративного стану осушених земель”.

Тема 17. Моніторингові дослідження на меліорованих землях. Визначення меліоративно-екологічного моніторингу. Оцінювання впливу осушення на буферні функції природних комплексів гідрологічного та геохімічного режиму. Вибір еталонних об'єктів. Обґрунтування раціонального комплексу досліджень. Методика спостережень і досліджень на еталонних водозаборах.

Змістовий модуль 5. Моніторинг радіоактивного забруднення

Тема 18. Радіоекологічний моніторинг, його основні складові та завдання. Джерела радіоактивного забруднення довкілля. Природна радіоактивність і характеристика радіонуклідів природного походження. Антропогенні джерела радіоактивного забруднення навколишнього середовища. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах харчування. Види радіоекологічного моніторингу: базовий, кризовий, науковий. Рівні вивчення радіоекологічного стану природно-техногенних систем. Головні завдання радіоекологічного моніторингу. Основні складові радіоекологічного моніторингу.

Тема 19. Системи і методи радіаційного контролю. Радіометричні, радіохімічні та спектрометричні методи радіаційного контролю. Строки та норми відбору проб для дослідження на радіоактивність. Обстеження забруднених сільськогосподарських угідь та контроль за об'єктами ветеринарного нагляду. Основні показники радіоекологічного стану в агропромисловому виробництві. Способи визначення масштабів і ступеня радіоактивного забруднення сільськогосподарських угідь. Методи і правила відбору та підготовки проб до аналізу. Методи виявлення і реєстрація іонізуючого випромінювання, основні типи детекторів, їх характеристика.

Тема 20. Методи оцінювання і прогнозу забруднення

сільськогосподарської продукції. Шляхи надходження радіонуклідів до сільськогосподарської продукції. Міграція радіонуклідів трофічними ланцюгами. Оцінювання системи: ґрунт–рослина–тварина–людина, ґрунт–рослина–людина. Тимчасово допустимі рівні забруднення. Прилади індивідуального дозиметричного контролю. Коефіцієнти переходу радіонуклідів з ґрунту в рослину. Методи прогнозу рівнів забруднення: розрахункові, графічні.

Змістовий модуль 6. Основи агроекологічного та соціально-екологічного моніторингу.

Тема 21. Агроекологічний моніторинг. Поняття агроекологічного моніторингу, його мета і завдання. Компоненти агроекологічного моніторингу. Об'єкти, території і методи агроекологічного моніторингу. Підсистеми агроекологічного моніторингу: наукова і виробнича. Основні принципи організації полігонного агроекологічного моніторингу.

Тема 22. Соціоекологічний моніторинг. Соціоекологічний моніторинг: визначення, зміст і значення для екологічних досліджень. Моніторинг демографічних проблем: народжуваність, інертність, природний приріст, міграції. Моніторинг стану здоров'я населення. Моніторинг екологічної освіти. Моніторинг соціальної забезпеченості і способу життя як показники екологічної грамотності населення. Методологічні основи соціально-екологічного моніторингу. Значення соціально-екологічного моніторингу в послабленні антропогенного тиску на довкілля.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма навчання					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Осінній семестр						
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Моніторинг як система спостережень і контролю, оцінювання та прогнозу стану навколишнього середовища. Класифікація систем моніторингу.						
Тема 1. Вступ. Основні завдання та схема моніторингу.	6	2	-	-	-	4
Тема 2. Сучасна методологія контролю забруднення і організація спостережень за станом природного середовища.	6	-	-	2	-	4
Тема 3. Класифікація систем моніторингу та характеристика їх складових.	8	2	-	2	-	4
Тема 4. Екологічний моніторинг та його завдання.	6	-	-	2	-	4
Тема 5. Державний моніторинг навколишнього природного середовища в межах України.	8	2	-	2	-	4

Модуль 2						
Змістовий модуль 2. Моніторинг атмосферного повітря, поверхневих вод, стану ґрунтів.						
Тема 6. Передумови та організація моніторингу атмосферного повітря.	10	2	-	2	-	6
Тема 7. Методи оцінки та прогнозу забруднення атмосферного повітря.	8	-	-	2	-	6
Тема 8. Передумови та організація системи моніторингу поверхневих вод.	10	2	-	2	-	6
Тема 9. Програми спостережень за станом поверхневих вод.	8	-	-	2	-	6
Тема 10. Прилади та системи контролю забруднення водного середовища.	10	-	-	4	-	6
Тема 11. Наукові та організаційні засади створення ґрунтового моніторингу.	10	2	-	2	-	6
Тема 12. Види ґрунтового моніторингу, критерії оцінки в ґрунтово-екологічному моніторингу.	8	-	-	2	-	6
Тема 13. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів.	7	-	-	2	-	5
Разом за осінній семестр:	105	12	-	26	-	67
Весняний семестр						
Модуль 1						
Змістовий модуль 3. Біологічний моніторинг.						
Тема 14. Теоретичні основи біологічного моніторингу.	20	2	-	8	-	10
Тема 15. Методи біологічного моніторингу.	20	2	-	8	-	10
Змістовий модуль 4. Моніторинг меліорованих земель.						
Тема 16. Особливості меліоративного моніторингу.	18	2	-	2	-	14
Тема 17. Моніторингові дослідження на меліорованих землях.	12	-	-	-	-	12
Змістовий модуль 5. Моніторинг радіоактивного забруднення.						
Тема 18. Радіоекологічний моніторинг, його основні складові та завдання.	10	2	-	2	-	6
Тема 19. Системи і методи радіаційного контролю.	8	-	-	-	-	8
Тема 20. Методи оцінювання і прогнозу забруднення сільськогосподарської продукції.	10	-	-	2	-	8
Змістовий модуль 6. Основи агроекологічного та соціально-екологічного моніторингу.						
Тема 21. Агроекологічний	12	2	-	2	-	8

моніторинг.						
Тема 22. Соціоекологічний моніторинг.	10	2	-	2	-	6
Разом за весняний семестр:	120	12	-	26	-	82
Усього годин:	225	24	-	52	-	149

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Осінній семестр</i>		
1	<p>Тема 1. Вступ. Основні завдання та схема моніторингу.</p> <p>1. Предмет моніторингу навколишнього середовища.</p> <p>2. Зв'язок навчальної дисципліни з фундаментальними і спеціальними дисциплінами.</p> <p>3. Історія розвитку та становлення у світі й Україні.</p> <p>4. Цілі і завдання екологічного контролю.</p> <p>5. Загальна класифікація деградацій компонентів навколишнього природного середовища.</p> <p>6. Інформаційна схема системи контролю стану навколишнього середовища. Характеристика блоків системи моніторингу: „спостереження”, „оцінка фактичного стану”, „прогноз”, „оцінка прогнозного стану”.</p> <p>7. Управління – “регулювання якості довкілля”. Зв'язок між інформаційною системою моніторингу і системою управління.</p>	2
2	<p>Тема 3. Класифікація систем моніторингу та характеристика їх складових.</p> <p>1. Класифікація станів навколишнього середовища та здоров'я населення і факторів впливу, які охоплюються системою моніторингу за Ю.А. Ізраель.</p> <p>2. Моніторинг на різних територіальних рівнях. Локальний, регіональний, глобальний моніторинг.</p> <p>3. Об'єкти спостережень.</p> <p>4. Класифікації моніторингу за І.П. Герасимовим, М.А. Голубцем.</p>	2
3	<p>Тема 5. Державний моніторинг навколишнього природного середовища в межах України.</p> <p>1. Державний моніторинг навколишнього природного середовища в межах України.</p> <p>2. Система екологічного моніторингу (СЕМ) „Україна”, характеристика її складових.</p> <p>3. Правові засади створення СЕМ „Україна”.</p>	2
4	<p>Тема 6. Передумови та організація моніторингу атмосферного повітря.</p> <p>1. Джерела природного та антропогенного походження забруднення атмосферного повітря.</p> <p>2. Наслідки забруднення, які набули глобального характеру, антропогенні зміни хімічного складу атмосфери.</p>	2

	<p>3. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря .</p> <p>4. Критерії якості атмосферного повітря.</p> <p>5. Системи служби спостережень.</p> <p>6. Умови встановлення постів спостережень.</p> <p>7. Види постів спостережень : стаціонарні, маршрутні, пересувні.</p> <p>8. Програми (повна, неповна і скорочена) та терміни спостережень.</p>	
5	<p>Тема 8. Передумови та організація системи моніторингу поверхневих вод.</p> <p>1. Сучасний стан поверхневих вод України.</p> <p>2. Природні та антропогенні джерела і види їх забруднення.</p> <p>3. Системи водозабезпечення і водовідведення населених пунктів і промислових підприємств.</p> <p>4. Умови скиду стічних вод у водойми.</p> <p>5. Хімічний склад водних об'єктів у природних умовах. Антропогенні зміни у водних об'єктах.</p> <p>6. Основні завдання та організація роботи системи моніторингу поверхневих вод.</p> <p>7. Розподіл пунктів спостережень та динаміка чисельності гідрологічних постів на річках України.</p> <p>8. Мережа пунктів контролю поверхневих вод у різних країнах світу.</p> <p>9. Вимоги до мережі спостережень і контролю за якістю поверхневих вод.</p> <p>10. Стаціонарна, спеціалізована та тимчасова експедиційна мережа пунктів спостережень. Категорії пунктів спостережень, місця розташування контрольних створів.</p>	2
6	<p>Тема 11. Наукові та організаційні засади створення ґрунтового моніторингу.</p> <p>1. Сучасний стан ґрунтового покриву Землі та антропогенний вплив на нього.</p> <p>2. Загальний баланс земельних ресурсів світу. Основні завдання щодо збереження земельного фонду.</p> <p>3. Основні причини погіршення якості земель. Поведінка основних забруднюючих речовин у ґрунті.</p> <p>4. Об'єкти ґрунтового моніторингу. Постійні пункти контролю. Структура служби моніторингу ґрунтів.</p>	2
	Разом за осінній семестр:	12
<i>Весняний семестр</i>		
1	<p>Тема 14. Теоретичні основи біологічного моніторингу (Ч. 1)</p> <p>1. Біомоніторинг та біоіндикація.</p> <p>2. Інформативність системи біологічного моніторингу.</p> <p>3. Антропогенні стресори.</p> <p>4. Види біомоніторингу залежно від рівня організації живої речовини та відповідні до них рівні біоіндикації антропогенних стресорів.</p> <p>5. Реакції живого на антропогенний вплив.</p>	2
2	<p>Тема 15. Методи біологічного моніторингу (Ч. 2)</p> <p>1. Місце біотестування та екотоксикології у системі</p>	2

	<p>біомоніторингу.</p> <p>2. Методи виявлення біологічних індикаторів у цілях моніторингу.</p> <p>3. Глобальна біомоніторингова система біосферних ресурсів, їх мережа та завдання в Україні.</p>	
3	<p>Тема 16. Особливості меліоративного моніторингу.</p> <p>1. Основні завдання та схема меліоративного моніторингу.</p> <p>2. Характеристика блоків схеми меліоративного моніторингу: „спостереження”, „оцінка фактичного меліоративного стану осушених земель”, „прогноз меліоративного стану осушених земель”, „оптимізація меліоративного стану осушених земель”.</p>	2
4	<p>Тема 18. Радіоекологічний моніторинг, його основні складові та завдання.</p> <p>1. Джерела радіоактивного забруднення довкілля.</p> <p>2. Природна радіоактивність і характеристика радіонуклідів природного походження.</p> <p>3. Антропогенні джерела радіоактивного забруднення навколишнього середовища.</p> <p>4. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах харчування. 5. Види радіоекологічного моніторингу: базовий, кризовий, науковий.</p> <p>6. Рівні вивчення радіоекологічного стану природно-техногенних систем.</p> <p>7. Головні завдання радіоекологічного моніторингу.</p> <p>8. Основні складові радіоекологічного моніторингу.</p>	2
5	<p>Тема 21. Агроекологічний моніторинг.</p> <p>1. Поняття агроекологічного моніторингу, його мета і завдання.</p> <p>2. Компоненти агроекологічного моніторингу.</p> <p>3. Об’єкти, території і методи агроекологічного моніторингу.</p> <p>4. Підсистеми агроекологічного моніторингу: наукова і виробнича.</p> <p>5. Основні принципи організації полігонного агроекологічного моніторингу.</p>	2
6	<p>Тема 22. Соціоекологічний моніторинг.</p> <p>1. Соціоекологічний моніторинг: визначення, зміст і значення для екологічних досліджень.</p> <p>2. Моніторинг демографічних проблем: народжуваність, інертність, природний приріст, міграції.</p> <p>3. Моніторинг стану здоров’я населення.</p> <p>4. Моніторинг екологічної освіти.</p> <p>5. Моніторинг соціальної забезпеченості і способу життя як показники екологічної грамотності населення.</p> <p>6. Методологічні основи соціально-екологічного моніторингу.</p> <p>7. Значення соціально-екологічного моніторингу в послабленні антропогенного тиску на довкілля.</p>	2
	Разом за весняний семестр:	12
	Разом:	24

6. Теми практичних занять

6.1. Теми практичних занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Осінній семестр</i>		
1	Цілі, завдання, методологія природоохоронного контролю. Побудова схеми моніторингу.	2
2	Методика моніторингу атмосферного повітря (ч. 1)	2
3	Методика моніторингу атмосферного повітря (ч. 2)	2
4	Аналіз даних моніторингу атмосферного повітря в м.Суми та Сумській області.	2
5	Моніторинг стану атмосферного повітря на газоперекачувальній станції залежно від режиму роботи.	2
6	Принципи вибору забруднювальних речовин для контролю їх вмісту в атмосфері.	2
7	Вивчення методології моніторингу поверхневих вод. Інвентаризація джерел забруднення. Розрахунок інтегральних показників для оцінювання забруднення річок і водойму. Визначення місць і кількості постів спостережень під час організації контролю за забрудненням водостоків і водоймищ (Ч. 1).	2
8	Вивчення методології моніторингу поверхневих вод. Інвентаризація джерел забруднення. Розрахунок інтегральних показників для оцінювання забруднення річок і водойму. Визначення місць і кількості постів спостережень під час організації контролю за забрудненням водостоків і водоймищ (Ч. 2).	2
9	Освоєння методології моніторингу стану ґрунтів. Інвентаризація джерел забруднення. Визначення ключових ділянок спостережень у разі забруднення ґрунтів (Ч. 1).	2
10	Освоєння методології моніторингу стану ґрунтів. Інвентаризація джерел забруднення. Визначення ключових ділянок спостережень у разі забруднення ґрунтів (Ч. 2).	2
11	Картографування забруднення природного середовища під час геокомоніторингу. Визначення маршрутів рекогносцирувальних досліджень під час спостережень за забрудненням ґрунтів. Складання карт забруднення ґрунтів хімічними елементами.	2
12	Розпізнавання добрив за хімічним складом як можливих забруднювачів ґрунтів і поверхневих вод. Моніторингова оцінка переважаності ґрунтів добривами та пестицидами, виявлення наслідків забруднення рослинної продукції.	2
13	Розробка програми моніторингу довкілля.	2
	Разом за осінній семестр:	26
<i>Весняний семестр</i>		
1	Біоіндикація забруднення атмосферного повітря за допомогою лишайників.	2
2	Сосна в якості тест-об'єкта в радіо- та загальноекологічних дослідженнях.	2

3	Визначення стану забруднення водою шляхом альгоіндикації.	2
4	Оцінка стану середовища за показниками асиметрії в амфібій	2
5	Гідробіологічні спостереження за якістю води та донними відкладами	2
6	Картування популяцій рідкісних видів рослин.	2
7	Екологічні оптимуми рослин різних видів та їх використання для фітоіндикації властивостей ґрунтів.	2
8	Поняття про радіаційну обстановку та методи її виявлення	2
9	Поняття про радіаційну обстановку та методи її виявлення (продовження).	2
10	Методи радіометричного аналізу. Особливості відбору та приготування проб для радіометричного аналізу	2
11	Радіометричні вимірювання. Апаратурне забезпечення радіометрії.	4
	Разом за весняний семестр:	26
	Разом:	52

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Осінній семестр</i>		
1	Тема 1. Вступ. Основні завдання та схема моніторингу.	4
2	Тема 2. Сучасна методологія контролю забруднення і організація спостережень за станом природного середовища.	4
3	Тема 3. Класифікація систем моніторингу та характеристика їх складових.	4
4	Тема 4. Екологічний моніторинг та його завдання.	4
5	Тема 5. Державний моніторинг навколишнього природного середовища в межах України.	4
6	Тема 6. Передумови та організація моніторингу атмосферного повітря.	6
7	Тема 7. Методи оцінки та прогнозу забруднення атмосферного повітря.	6
8	Тема 8. Передумови та організація системи моніторингу поверхневих вод.	6
9	Тема 9. Програми спостережень за станом поверхневих вод.	6
10	Тема 10. Прилади та системи контролю забруднення водного середовища.	6
11	Тема 11. Наукові та організаційні засади створення ґрунтового моніторингу.	6
12	Тема 12. Види ґрунтового моніторингу, критерії оцінки в ґрунтово-екологічному моніторингу.	6
13	Тема 13. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів.	5
	Разом за осінній семестр:	67
<i>Весняний семестр</i>		
1	Тема 14. Теоретичні основи біологічного моніторингу.	10

2	Тема 15. Методи біологічного моніторингу.	10
3	Тема 16. Особливості меліоративного моніторингу.	2
4	Тема 17. Моніторингові дослідження на меліорованих землях.	12
5	Тема 18. Радіоекологічний моніторинг, його основні складові та завдання.	4
6	Тема 19. Системи і методи радіаційного контролю.	6
7	Тема 20. Методи оцінювання і прогнозу забруднення сільськогосподарської продукції.	6
8	Тема 21. Агроекологічний моніторинг.	3
9	Тема 22. Соціоекологічний моніторинг.	6
	Разом за весняний семестр:	82
	Разом:	149

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни «Моніторинг навколишнього середовища» передбачає підготовку письмових роботи в осінньому семестрі (у вигляді реферату) і виконання курсової роботи у весняному семестрі.

Курсова робота з моніторингу навколишнього середовища є індивідуальною письмовою роботою виробничо-дослідницького характеру, в якій узагальнюються сучасний стан питань моніторингу, обробка і аналіз власних результатів з метою побудови та дослідження моделей процесів і явищ, що відбуваються в навколишньому середовищі, а також підготовка прогнозних висновків і рекомендації щодо стану довкілля.

Мета курсової роботи: підготувати студента до виконання випускної роботи; здійснювати аналіз стану питань, визначати перспективи розвитку; обґрунтовувати і приймати рішення на підставі особистих експериментальних даних та літературних джерел; використовувати наукову і довідникову літературу, державні стандарти; дати змогу засвоїти методики наукових досліджень і набути навичок обробки та аналізу експериментальних даних.

Теми курсових робіт мають бути вузько спрямованими, індивідуальними і узгодженими з інтересами і здібностями студента без втрати рівня загальних вимог.

За змістом курсова робота складається з вступу, основної частини, висновків і переліку використаних джерел.

У вступі стисло наводиться мотивація вибору теми, її завдання, актуальність та наукова новизна.

Основна частина складається з літературного огляду, опису використаних методик, приладів, виконаних експериментів та аналізу отриманих результатів. Огляд наукової літератури за обраною темою має показати сучасний стан дослідження цієї проблеми, довести необхідність виконання такої роботи. Експериментальна частина має містити докладну інформацію про використані методики і обладнання, власні експериментальні результати. Обробка і аналіз експериментальних даних, як найважливіша складова курсової роботи, проводяться найбільш ретельно з використанням сучасних методик і засобів.

Студент обирає одну із запропонованих локальних екосистем (природних, сільськогосподарських, міських, промислових) і подає опис раціональної системи моніторингу навколишнього середовища за наступною схемою:

1. Коротка характеристика екосистеми обраного типу, її структура, речовинні та енергетичні зв'язки.
2. Типи антропогенного впливу на екосистему та їх характеристика.
3. Мета і завдання моніторингу навколишнього середовища цієї локальної екосистеми.
4. Обґрунтування використання технічних засобів контролю за забрудненням.
5. Обґрунтування добору організмів-індикаторів та організмів-моніторів, біологічних систем-моніторів.
6. Особиста оцінка запропонованої системи моніторингу навколишнього середовища (позитивні і негативні риси системи).
7. Висновки та пропозиції оптимізації функціонування всіх структурних рівнів екосистеми.
8. Список літературних посилань.

У висновках курсової роботи стисло наводяться отримані наукові результати та практичні рекомендації щодо їх впровадження.

Перелік використаної літератури оформлюється згідно з вимогами ДСТУ.

Обсяг курсової роботи має становити 20...25 аркушів формату А4.

9. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. **Практичні:** практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

2. **Методи навчання за характером логіки пізнання:** аналітичний, індуктивний та дедуктивний методи, методи синтезу.

3. **Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів:** проблемний, дослідницький, репродуктивний, пояснювально-демонстративний.

10. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних та семінарських заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- результати виконання та захисту практичних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- написання рефератів;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

- навчально-практичне дослідження із доповіддю результатів тощо.

11. Розподіл балів, які отримують студенти (осінній семестр - залік)

Поточне тестування та самостійна робота													СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Модуль 1 – 30 балів					Модуль 2 – 35 балів											
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2											
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	15	85 (70+15)	15	100
6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5				

12. Розподіл балів, які отримують студенти (весняний семестр - екзамен)

Поточне тестування та самостійна робота										СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Модуль 1 – 20 балів				Модуль 2 – 30 балів										
Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5			Змістовий модуль 6							
T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	15	55 (40 + 15)	15	30	100	
5	5	5	5	4	4	4	4	4						

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	A	відмінно	90 – 100
82-89	B	добре	82-89
75-81	C		75-81
69-74	D		69-74
60-68	E	задовільно	60-68
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	35-59
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	1-34

13. Рекомендована література

Базова

1. Закон України про охорону навколишнього середовища. – К.:

Мінекобезпеки, 1991.

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 № 391 “Положення про державну систему моніторингу довкілля”

3. Беккер А.А., Агаев Т.Б. Охрана и контроль загрязнения природной среды – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 286с.

4. Бурда Р.І. Біологічний моніторинг. Методичні вказівки до проведення практичних робіт для студентів вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації зі спеціальності 7.070801 – “Екологія та охорона навколишнього середовища”. – К.: НАУ, 2001.– 27с.

5. Веремеєнко С.І. Еволюція та управління продуктивністю ґрунтів Полісся України. – Луцьк, 1997р. – 312 с.

6. Грищенко Ю.Н., Волкова Л.А. Комплексное использование водных ресурсов и охрана окружающей среды. – К.: УМК ВО, 1989. – 216 с.

7. Дуганов Г.В. Охрана окружающей природной среды. – К.: Вища шк., 1988. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: ТОВ Лібра, 1998.

8. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометеиздат, 1984.– Гл.5.– С.237–386.

9. Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. – Рівне: УДУВГП, 2002. – 232с.

10.Кубланов С.Х., Шпаківський Р.В. Моніторинг довкілля. – К.: Мінекобезпеки, 1998. – 92 с.

11. Матеріали науково-практичного семінару «Статистичний моніторинг екологічного стану регіону, галузі» (16-17.12.1997 р., м. Житомир). – К.: НДІ статистики Держкомстату України, 1998. – 133 с.

12. Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану меліорованих земель. – К.: Держ.комітет України по водному господарству, 2002.

13.Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу. – К.: Держ.комітет України по водному господарству, 2002.

14. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 1998-2002 рр. – К.: Вид-во Раєвського, 1999-2003.

15. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні. – К.: Мінприроди, 1992. – 155 с.

16. Нейко Є.М., Рудько Г.І., Смоляр Н.І. Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення. – Івано-Франківськ: Екор, 2001. – 350 с.

17. Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу /Під кер. проф. М.І.Ромащенко. – К.: Держ.комітет України по водному господарству, 2002.

18. Охрана окружающей среды /А.М. Владимиров, Ю.И. Ляхин, Л.Т. Матвеев и др.– Л.: Гидрометеиздат, 1991.

19. Охрана окружающей среды /Под ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1991. Оценка и контроль качества окружающей природной среды /Под ред. А.Ф. Порядина и А.Д. Хованского. – М.: НУМЦ Минприроды России, „Прибой”, 1996. – 350 с.

20. Патица В.П., Тараріко А.Г. Агроєкологічний моніторинг та

паспортизація сільськогосподарських земель. – К.: Фітосоціоцентр, 2002.–296 с.

21. Пристер Б.С., Лоцилов Н.А. Основы сельскохозяйственной радиологии. – К.: Урожай, 1991. – 471 с.

22. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління / За ред. Медведєва В.В. – К.: Урожай, 1992. – 244 с.

23. Чернишов В.А., Чекерес А.И. Агроэкология: Учебник. – М.: Колос, 2000. – 533 с.

24. Экологический мониторинг. Методы биомониторинга: Учебное пособие: В 2 ч. /Под ред. Д.Б. Гелавшили.– Нижний Новгород, 1995. – 190 с.

25. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебн. пос. для студ. высш. уч. завед. / О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др. – М.: Академия, 2010. – 288 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://ru.wikipedia.org/>
2. http://human_ecology.academic.ru/
3. <http://www.mylect.ru/ecology/463-monitoringos.html?start=2>
4. <http://www.pgrgp.com.ua/default.aspx?id=7>
5. Навчальні матеріали онлайн. Моніторинг навколишнього середовища http://pidruchniki.com/12991010/ekologiya/monitoring_navkolishnogo_prirodnogo_seredovischa_ukrayini
6. Буковинська бібліотека <http://buklib.net/books/24813/>
7. Лекції з моніторингу навколишнього природного середовища http://lubbook.net/book_571_glava_1_Lek%D1%81%D1%96ja1.%C2%A0Ponjattja_p.html
8. Моніторинг довкілля: Підручник <http://www.twirpx.com/file/601992/>
9. Моніторинг атмосферного повітря http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/25335
10. Моніторинг атмосферного повітря <http://ingecros.ru/sem/monitoring-atmosfernogo-vozduha.html>
11. Орлов Д.С., Васильевская В.Д. (ред-ры). Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв <http://www.twirpx.com/file/1109499/>
12. Познавательный журнал Школа жизни <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-55415/>
13. Пашкевич М. А. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / М. А. Пашкевич. - СПб. : Санкт-Петербургский гос. горный ин-т им. Г. В. Плеханова, 2009. - 90 с.
14. Полевые методы исследования растений [Электронный ресурс] : учебник / ред. А. С. Лукаткина. - Саранск : Изд-во Мордов ун-та, 2004. - 160 с.
15. Викторов, С. В. Индикационная геоботаника [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Викторов, Г. Л. Ремезова. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 168 с.
16. Миркин, Б. М. Современная наука о растительности [Электронный

ресурс]: учебник / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломец. - М. : Логос, 2001. - 264 с.

