

Міністерство освіти і науки України
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету природничо-
географічної освіти та екології

Турчинова Г.В.

« 28 » серпня 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Інноваційні підходи в біоіндикації та екомоніторингу

освітнього рівня	доктор філософії
галузі знань	10 природничі науки
спеціальності	101 екологія

Шифр за навчальним планом _СВ 01_____

Робоча програма розроблена на підставі навчальної програми «Інноваційні підходи в біоіндикації та екомоніторингу» затвердженої на засіданні Вченої ради НПУ імені М. П. Драгоманова « ____ » _____ 20__ року, протокол № ____ .

Розробники програми: Лазебна О.М., доцент, канд.. пед.. наук

Затверджено на засіданні проектної групи кафедри екології

« ____ » _____ 20__ року, протокол № ____

Керівник проектної групи _____ Волошина Н.О.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Завідуючий відділом аспірантури _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

I. Опис дисципліни

Шифр дисципліни _____

Загальні характеристики дисципліни	Навчальне навантаження з дисципліни	Методи навчання і форми контролю	
Галузь знань 10 природничі науки	Кількість кредитів - 4	Методи навчання: репродуктивні (лекція, бесіда), Інтерактивні (мозковий штурм, тестове опитування), Проблемні (диспут)	
Спеціальність 101 екологія	Загальна кількість годин -120 <i>Денна-120</i>		
Освітній рівень доктор філософії	Лекції:		
	<i>10 годин</i>		
	Семінарські (практичні) заняття:		
вибіркова	<i>30 годин</i>		
	Лабораторні заняття:		
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом-2-ий	Індивідуальна робота:	Форми поточного контролю: усне опитування, здача практичних робіт, модульні контрольні роботи.	
	Семестр -4-5		Самостійна робота:
Тижневе навантаження (год.) - аудиторне: 2 години - самостійна робота- 4 години	<i>80 годин</i>		Форма підсумкового контролю : 4 – ий семестр – залік; 5-ий семестр - екзамен
	Співвідношення аудиторних годин і годин СРС:1:2		
Мова навчання - українська			

Предмет вивчення навчальної дисципліни навчальної дисципліни передбачає ознайомлення, згідно сучасної наукової інформації, з врахуванням потреб суспільного благополуччя й висвітлення питань біоіндикації з відображенням еколого-географічних особливостей України та екологічної ситуації сьогодення, також опрацювання інноваційних методів здійснення екологічного контролю в Україні та світі.

Міждисциплінарні зв'язки в структурно-логічній схемі підготовки науковця-еколога є вихідною, тісно пов'язана з дисциплінами та базується на попередньо вивчених курсах «Моніторинг навколишнього середовища», «Нормування антропогенного навантаження на довкілля», «Екологічна біоіндикація», «Екологічна експертиза» та інших.

Мета і завдання навчальної дисципліни. Метою викладання навчальної дисципліни «Інноваційні підходи в біоіндикації та екомоніторингу» є опрацювання й оволодіння інформацією щодо новітніх застосувань нанотехнологій, оптичного, лазерного, молекулярно-генетичного методологічних підходів у моніторингових дослідженнях стану навколишнього середовища, формування інформаційної бази про можливості використання різноманітних біологічних об'єктів для з'ясування стану довкілля.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Інноваційні підходи в біоіндикації та екомоніторингу» є:

- ознайомлення слухачів з новаціями в галузі застосування нанотехнологій, оптичного, лазерного, молекулярно-генетичного методів вивчення стану навколишнього середовища, їх можливостями і тенденціями розвитку в дослідженнях рівня антропогенного тиску на довкілля;
- опрацювання інформації щодо можливостей, переваг і недоліків використання методів біологічного контролю стану довкілля, перспектив і тенденцій розвитку зазначеного напрямку екомоніторингових досліджень;

- формування бази методологічних прийомів, вмінь та навичок зазначених методів з отримання інформації стану досліджуваних об'єктів навколишнього світу.

II. Основні результати навчання та компетентності, які вони формують:

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
1.	<p><i>Знати:</i> поняття про нанотехнології, наноматеріали, наноаквахелати; способи отримання наноматеріалів, їх переваги й недоліки, можливості застосування в екології.</p> <p><i>Вміти:</i> обґрунтовувати доцільність використання нанотехнологій, наноматеріалів у дослідженнях стану навколишнього середовища, його окремих компонентів, узагальнювати й формулювати переваги застосування продукту наносфери у реалізації досягнень екологічної галузі як ефективного інструменту впровадження національної екологічної політики.</p>	<p>Інтегральна компетентність (ІК) Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності, що передбачає проведення та/або здійсненні інновацій та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.</p> <p>Загальні компетентності (ЗК) ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК04. Здатність розробляти та управляти проектами. ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>Фахові компетентності спеціальності (ФК) ФК05. Здатність застосовувати сучасні інструменти, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування ФК07. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог. ФК10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем. ФК11. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності. ФК12. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності. ФК13. Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців. ФК14. Здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування. ФК15. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.</p>
2.	<p><i>Знати:</i> основні теоретичні засади використання оптичних,</p>	<p>Загальні компетентності (ЗК) ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК04. Здатність розробляти та управляти проектами. ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p>

	<p>генетико-молекулярних, лазерних й інших техніко-технологічних механізмів вивчення стану навколишнього середовища.</p> <p><i>Вміти:</i> орієнтуватися в методико-методологічному аспекті доцільного й ефективного застосування оптичних, генетико-молекулярних, лазерних й інших техніко-технологічних механізмів вивчення стану навколишнього середовища; обґрунтовувати й конкретизувати використання обраного методу, прийому тощо у дослідницькій роботі з моніторингу довкілля.</p>	<p>ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p> <p>ФК05. Здатність застосовувати сучасні інструменти, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення наукової та навчальної діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування</p> <p>ФК07. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.</p> <p>ФК10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.</p> <p>ФК11. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.</p> <p>ФК12. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.</p> <p>ФК13. Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців.</p> <p>ФК14. Здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.</p> <p>ФК15. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.</p>
3.	<p><i>Знати:</i> основні закономірності взаємодії біоіндикаторів та екологічних факторів, особливості біоіндикації антропогенного забруднення природних екосистем України.</p> <p><i>Вміти:</i> аналізувати й оцінювати за</p>	<p>Загальні компетентності (ЗК)</p> <p>ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК 03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК04. Здатність розробляти та управляти проектами.</p> <p>ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p> <p>ФК05. Здатність застосовувати сучасні інструменти, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення наукової та навчальної діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування</p> <p>ФК07. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією</p>

	<p>наявністю певних представників біоти та їх біологічними, морфологічними, анатомічними ознаками характер впливу факторів середовища, екологічний стан біоценозів, ступінь та вид антропогенного навантаження.</p>	<p>природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог. ФК10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем. ФК11. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності. ФК12. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності. ФК13. Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців. ФК14. Здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування. ФК15. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.</p>
--	---	--

III. Тематичний план дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 4 кредити ЄКТС - 120годин, з них аудиторних занять – 40 години: лекції – 10 годин, практичні – 30 годин; самостійна робота – 80 годин. Підсумкова форма контролю – залік та екзамен.

№ з/п	Назви модулів і тем	Кількість годин (денна форма навчання)				
		Аудиторні	Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні	СРС
1.	Модуль1. Сучасні методи екологічного контролю стану довкілля та їх застосування в Україні.	22	6	16		40
	Тема 1. Нанотехнології і наноматеріали в екології.	6	2	4		10
	Тема 2. Наноаквахелати, їх застосування в екології	8	2	6		14
	Тема 3. Дезінвазія компонентів біосфери за допомогою нанотехнологій.	8	2	6		16
2.	Модуль II. Оптимізація методів екологічного моніторингу та застосування біоіндикації як надійного, експресного контролю стану довкілля.	18	4	14		40
	Тема 4. Оптичні, генетико-молекулярні, лазерні й інших техніко-технологічні механізми					

	вивчення стану навколишнього середовища	8	2	6		20
	Тема 5. Особливості біоіндикації антропогенного забруднення природних екосистем України.	10	2	8		20
	Разом:	40	10	30		80

IV. Зміст дисципліни

№ з/п	3.1. Назва модулів, тем та їх зміст	К-сть годин	
		Всього	в т.ч. лекцій
1.	Модуль I Сучасні методи екологічного контролю стану довкілля та їх застосування в Україні.	22	6
1.1.	Тема 1. Нанотехнології і наноматеріали в екології. Властивості нанооб'єктів . Наноматеріали, їх характеристика. Способи отримання нанооб'єктів. Позитиви і негативи нанотехнологій. Використання нанотехнологій в охороні навколишнього середовища. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 1. Волошина Н.О. Інноваційні методи екологічного контролю: навчальний посібник. / Н.О.Волошина, О.М.Лазебна, В.П.Покась; - К.: НПУ ім..М.П.Драгоманова, 2014. – 172 с. 2. Халл М. Нанотехнологии и экология: риски, нормативно-правовое регулирование и управление / М.Халл, Д.Боумен; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 344 с. 3. Березовський А.В. Екологічні проблеми сучасної паразитології // Науковий вісник НАУ. – 2006. – Т 98. – С.19-28	6	2
1.2.	Тема 2. Наноаквахелати, їх застосування в екології. Мікробоцидні властивості наночастинок біогенних металів. Будова і властивості наноаквахелатів металів. Отримання наночастинок металів в Україні. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 1. Волошина Н.О. Інноваційні методи екологічного контролю: навчальний посібник. / Н.О.Волошина, О.М.Лазебна, В.П.Покась; - К.: НПУ ім..М.П.Драгоманова, 2014. – 172 с. 2. Наноматериалы и нанотехнологии в ветеринарной практике / В.Б. Борисевич., В.Г.Каплуненко, Н.В.Косинов и др.: под ред. В.Б.Борисевича, В.Г.Каплуненко. – К.: ВД «Авиценна», 2012. – 512 с.	8	2
1.3.	Тема 3. Дезінвазія компонентів біосфери за допомогою нанотехнологій. Дезінвазійна активність наноаквахелатів металів. Застосування наноаквахелатів металів для знезараження ґрунту. Дезінвазія каналізаційних стоків. Дезінвазія харчових продуктів. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 1. Волошина Н.О. Інноваційні методи екологічного контролю: навчальний посібник. / Н.О.Волошина, О.М.Лазебна, В.П.Покась; - К.: НПУ ім..М.П.Драгоманова, 2014. – 172 с.	8	2

	2.Наноматериали и нанотехнологии в ветеринарной практике / В.Б. Борисевич., В.Г.Каплуненко, Н.В.Косинов и др.: под ред. В.Б.Борисевича, В.Г.Каплуненко. – К.: ВД «Авиценна», 2012. – 512 с.		
	3.Березовський А.В. Екологічні проблеми сучасної паразитології // Науковий вісник НАУ. – 2006. – Т 98. – С.19-28		
2.	Модуль II. Оптимізація методів екологічного моніторингу та застосування біоіндикації як надійного, експресного контролю стану довкілля.	18	4
2.1.	Тема 4. Оптичні, генетико-молекулярні, лазерні й інших техніко-технологічні механізми вивчення стану навколишнього середовища. Лідарний екологічний контроль. Технології оптико-електронного контролю довкілля. Полімеразна ланцюгова реакція в практичній екології. Еколого-економічний моніторинг-аудит як інструмент екологічного контролю. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 1.Новоселицький М.Ю., Лико Д.В., Панасюк А.Л., Тищук В.І. Фізична екологія. Навч. посібник. К.: Кондор. – 2009. – 480с. 2.Шерман, М. І. Інформаційні технології в екології: базовий курс [Текст] : навч. посіб. для підготов. магістрів із спец. 8.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" / М. І. Шерман, Н. В. Степаненко. - Херсон : Грінь Д. С., 2011. - 151 с. 3.Сучасні напрями прикладної екології [Текст] : навч. посібник / Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича ; уклад. Т. С. Сліпенюк [та ін.]. - Чернівці : Рута, 2008. - 80 с.	8	2
2.2.	Тема 5.Особливості біоіндикації антропогенного забруднення природних екосистем України. Біоіндикація в системі екологічного моніторингу. Використання макроморфологічних змін біологічних об'єктів для виявлення забруднення навколишнього середовища.. Дистанційні дослідження в біоіндикації. Аеробіоіндикація. Космічна біоіндикація. Лазерна томографія в дистанційній біоіндикації. Лазерна флуоресцентна спектроскопія та біоіндикація. Використання оптичних методів для дистанційної індикації. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 1.Сучасні напрями прикладної екології [Текст] : навч. посібник / Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича ; уклад. Т. С. Сліпенюк [та ін.]. - Чернівці : Рута, 2008. - 80 с. 2.. Кроїк, Ганна Аркадіївна.Сучасні методи контролю об'єктів довкілля [Текст] : навч. посіб. / Г. А. Кроїк ; Дніпропетровський національний ун-т. Кафедра безпеки життєдіяльності. - Д. : Пороги, 2006. - 54 с. 3.Шерман, М. І. Інформаційні технології в екології: базовий курс [Текст] : навч. посіб. для підготов. магістрів із спец. 8.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" / М. І. Шерман, Н. В. Степаненко. - Херсон : Грінь Д. С., 2011. - 151 с.	10	2

4.2. Плани семінарських, практичних занять

№ з/п	3.1. Назва модулів, тем та зміст практичних занять	К-сть годин	
		Всього	в т.ч. практ.
1.	Модуль I Сучасні методи екологічного контролю стану довкілля та їх застосування в Україні.	22	16
1.1.	Тема 1. Нанотехнології і наноматеріали в екології. Властивості нанооб'єктів . Наноматеріали, їх характеристика. Способи отримання нанооб'єктів. Позитиви і негативи нанотехнологій. Використання нанотехнологій в охороні навколишнього середовища. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 1. Волошина Н.О. Інноваційні методи екологічного контролю: навчальний посібник. / Н.О. Волошина, О.М. Лазебна, В.П. Покась; - К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2014. – 172 с. 2. Халл М. Нанотехнологии и экология: риски, нормативно-правовое регулирование и управление / М. Халл, Д. Боумен; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 344 с. 3. Березовський А.В. Екологічні проблеми сучасної паразитології // Науковий вісник НАУ. – 2006. – Т 98. – С.19-28	6	4
1.2.	Тема 2. Наноаквахелати, їх застосування в екології. Мікробіцидні властивості наночастинок біогенних металів. Будова і властивості наноаквахелатів металів. Отримання наночастинок металів в Україні. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 1. Волошина Н.О. Інноваційні методи екологічного контролю: навчальний посібник. / Н.О. Волошина, О.М. Лазебна, В.П. Покась; - К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2014. – 172 с. 2. Наноматериалы и нанотехнологии в ветеринарной практике / В.Б. Борисевич., В.Г. Каплуненко, Н.В. Косинов и др.: под ред. В.Б. Борисевича, В.Г. Каплуненко. – К.: ВД «Авиценна», 2012. – 512 с.	8	6
1.3.	Тема 3. Дезінвазія компонентів біосфери за допомогою нанотехнологій. Дезінвазійна активність наноаквахелатів металів. Застосування наноаквахелатів металів для знезараження ґрунту. Дезінвазія каналізаційних стоків. Дезінвазія харчових продуктів. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 1. Волошина Н.О. Інноваційні методи екологічного контролю: навчальний посібник. / Н.О. Волошина, О.М. Лазебна, В.П. Покась; - К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2014. – 172 с. 2. Наноматериалы и нанотехнологии в ветеринарной практике / В.Б. Борисевич., В.Г. Каплуненко, Н.В. Косинов и др.: под ред. В.Б. Борисевича, В.Г. Каплуненко. – К.: ВД «Авиценна», 2012. – 512 с. 3. Березовський А.В. Екологічні проблеми сучасної паразитології // Науковий вісник НАУ. – 2006. – Т 98. – С.19-28	8	6
2.	Модуль II. Оптимізація методів екологічного моніторингу та застосування біоіндикації як надійного, експресного контролю стану довкілля.	18	14
2.1.	Тема 4. Оптичні, генетико-молекулярні, лазерні й інших	8	6

2.2.	<p>техніко-технологічні механізми вивчення стану навколишнього середовища.</p> <p>Лідарний екологічний контроль. Технології оптико-електронного контролю довкілля. Полімеразна ланцюгова реакція в практичній екології. Еколого-економічний моніторинг-аудит як інструмент екологічного контролю.</p> <p><i>Рекомендовані інформаційні джерела</i></p> <p>1.Новоселицький М.Ю., Лико Д.В., Панасюк А.Л., Тищук В.І. Фізична екологія. Навч. посібник. К.: Кондор. – 2009. – 480с.</p> <p>2.Шерман, М. І. Інформаційні технології в екології: базовий курс [Текст] : навч. посіб. для підготов. магістрів із спец. 8.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" / М. І. Шерман, Н. В. Степаненко. - Херсон : Грінь Д. С., 2011. - 151 с.</p> <p>3.Сучасні напрями прикладної екології [Текст] : навч. посібник / Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича ; уклад. Т. С. Сліпенюк [та ін.]. - Чернівці : Рута, 2008. - 80 с.</p> <p>Тема 5.Особливості біоіндикації антропогенного забруднення природних екосистем України.</p> <p>Біоіндикація в системі екологічного моніторингу. Використання макроморфологічних змін біологічних об'єктів для виявлення забруднення навколишнього середовища..</p> <p>Дистанційні дослідження в біоіндикації. Аеробіоіндикація. Космічна біоіндикація. Лазерна томографія в дистанційній біоіндикації. Лазерна флуоресцентна спектроскопія та біоіндикація. Використання оптичних методів для дистанційної індикації.</p> <p><i>Рекомендовані інформаційні джерела</i></p> <p>1.Сучасні напрями прикладної екології [Текст] : навч. посібник / Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича ; уклад. Т. С. Сліпенюк [та ін.]. - Чернівці : Рута, 2008. - 80 с.</p> <p>2.. Кроїк, Ганна Аркадіївна.Сучасні методи контролю об'єктів довкілля [Текст] : навч. посіб. / Г. А. Кроїк ; Дніпропетровський національний ун-т. Кафедра безпеки життєдіяльності. - Д. : Пороги, 2006. - 54 с.</p> <p>3.Шерман, М. І. Інформаційні технології в екології: базовий курс [Текст] : навч. посіб. для підготов. магістрів із спец. 8.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" / М. І. Шерман, Н. В. Степаненко. - Херсон : Грінь Д. С., 2011. - 151 с.</p>	10	8
------	--	----	---

4.3. Організація самостійної роботи студентів

№ з/п	3.1.Назва модулів, тем та їх зміст	К-сть годин	
		Всього	в т.ч. с/р

1.	Модуль I Сучасні методи екологічного контролю стану довкілля та їх застосування в Україні.	40	40
1.1.	Тема 1.Нанотехнології і наноматеріали в екології. Властивості нанооб'єктів . Наноматеріали, їх характеристика. Способи отримання нанооб'єктів. Позитиви і негативи нанотехнологій. Використання нанотехнологій в охороні навколишнього середовища. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 3. Волошина Н.О. Інноваційні методи екологічного контролю: навчальний посібник. / Н.О.Волошина, О.М.Лазебна, В.П.Покась; - К.: НПУ ім..М.П.Драгоманова, 2014. – 172 с. 4. Халл М. Нанотехнологии и экология: риски, нормативно-правовое регулирование и управление / М.Халл, Д.Боумен; пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 344 с. 5. Березовський А.В. Екологічні проблеми сучасної паразитології // Науковий вісник НАУ. – 2006. – Т 98. – С.19-28		10
1.2.	Тема 2.Наноаквахелати, їх застосування в екології. Мікробоцидні властивості наночастинок біогенних металів. Будова і властивості наноаквахелатів металів. Отримання наночастинок металів в Україні. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 1.Волошина Н.О. Інноваційні методи екологічного контролю: навчальний посібник. / Н.О.Волошина, О.М.Лазебна, В.П.Покась; - К.: НПУ ім..М.П.Драгоманова, 2014. – 172 с. 2.Наноматериалы и нанотехнологии в ветеринарной практике / В.Б. Борисевич., В.Г.Каплуненко, Н.В.Косинов и др.: под ред. В.Б.Борисевича, В.Г.Каплуненко. – К.: ВД «Авиценна», 2012. – 512 с.		14
1.3.	Тема 3.Дезінвазія компонентів біосфери за допомогою нанотехнологій. Дезінвазійна активність наноаквахелатів металів. Застосування наноаквахелатів металів для знезараження ґрунту. Дезінвазія каналізаційних стоків. Дезінвазія харчових продуктів. <i>Рекомендовані інформаційні джерела</i> 1.Волошина Н.О. Інноваційні методи екологічного контролю: навчальний посібник. / Н.О.Волошина, О.М.Лазебна, В.П.Покась; - К.: НПУ ім..М.П.Драгоманова, 2014. – 172 с. 2.Наноматериалы и нанотехнологии в ветеринарной практике / В.Б. Борисевич., В.Г.Каплуненко, Н.В.Косинов и др.: под ред. В.Б.Борисевича, В.Г.Каплуненко. – К.: ВД «Авиценна», 2012. – 512 с. 3.Березовський А.В. Екологічні проблеми сучасної паразитології // Науковий вісник НАУ. – 2006. – Т 98. – С.19-28		16
2.	Модуль II. Оптимізація методів екологічного моніторингу та застосування біоіндикації як надійного, експресного контролю стану довкілля.	40	40
2.1.	Тема 4. Оптичні, генетико-молекулярні, лазерні й інших техніко-технологічні механізми вивчення стану навколишнього середовища. Лідарний екологічний контроль. Технології оптико-електронного контролю довкілля. Полімеразна ланцюгова реакція в практичній екології. Еколого-економічний моніторинг-аудит як інструмент екологічного контролю.		20

2.2.	<p><i>Рекомендовані інформаційні джерела</i></p> <p>1.Новоселицький М.Ю., Лико Д.В., Панасюк А.Л., Тишук В.І. Фізична екологія. Навч. посібник. К.: Кондор. – 2009. – 480с.</p> <p>2.Шерман, М. І. Інформаційні технології в екології: базовий курс [Текст] : навч. посіб. для підготов. магістрів із спец. 8.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" / М. І. Шерман, Н. В. Степаненко. - Херсон : Грінь Д. С., 2011. - 151 с.</p> <p>3.Сучасні напрями прикладної екології [Текст] : навч. посібник / Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича ; уклад. Т. С. Сліпенюк [та ін.]. - Чернівці : Рута, 2008. - 80 с.</p> <p>Тема 5.Особливості біоіндикації антропогенного забруднення природних екосистем України.</p> <p>Біоіндикація в системі екологічного моніторингу. Використання макроморфологічних змін біологічних об'єктів для виявлення забруднення навколишнього середовища..</p> <p>Дистанційні дослідження в біоіндикації. Аеробіоіндикація. Космічна біоіндикація. Лазерна томографія в дистанційній біоіндикації. Лазерна флуоресцентна спектроскопія та біоіндикація. Використання оптичних методів для дистанційної індикації.</p> <p><i>Рекомендовані інформаційні джерела</i></p> <p>1.Сучасні напрями прикладної екології [Текст] : навч. посібник / Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича ; уклад. Т. С. Сліпенюк [та ін.]. - Чернівці : Рута, 2008. - 80 с.</p> <p>2.. Кроїк, Ганна Аркадіївна.Сучасні методи контролю об'єктів довкілля [Текст] : навч. посіб. / Г. А. Кроїк ; Дніпропетровський національний ун-т. Кафедра безпеки життєдіяльності. - Д. : Пороги, 2006. - 54 с.</p> <p>3.Шерман, М. І. Інформаційні технології в екології: базовий курс [Текст] : навч. посіб. для підготов. магістрів із спец. 8.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" / М. І. Шерман, Н. В. Степаненко. - Херсон : Грінь Д. С., 2011. - 151 с.</p>		20
------	--	--	----

V. Контроль якості знань студентів

Формою підсумкового контролю у 4-ому семестрі є залік.

Формою підсумкового контролю у 5-му семестрі є екзамен.

Засобом поточного контролю успішності слухачів є контрольно-тестові роботи, усне опитування виконання розрахункових робіт та їх здача, модульна контрольна робота.

Для обліку і реєстрації показників успішності використовується електронний та паперовий носій, закріплений рейтинговою відомістю успішності слухачів.

Кожен модуль включає бал оцінки поточної роботи слухача на практичних/семінарських заняттях. Рейтингова оцінка повинна враховувати ступінь підготовленості слухача до виконання роботи, якість її оформлення та своєчасний захист.

Виконання тестових завдань здійснюється за допомогою роздрукованих завдань.

Основними формами поточного контролю є:

- вхідний контроль;
- контроль на аудиторних заняттях (усне чи письмове опитування);
- контроль самостійної роботи;
- модульний контроль у вигляді письмових чи тестових завдань.

Поточна успішність в дисципліні оцінюється від 0 до 100 балів.

Підсумкову атестацію включає семестровий контроль у формі заліку після 4-го семестру та екзамену – після 5-го семестру.

Слухач за бажанням може підготувати і захистити реферат із пропущеної теми, кількість залікових рефератів – не більше двох.

Залік з дисципліни проводиться в письмовій формі у вигляді тестових завдань.

Екзамен з дисципліни проводиться усно. За екзамен студент може отримати від 0 до 100 балів.

Підсумкова визначається як середньоарифметичне за результати поточної успішності та екзамену.

Якщо за результатом поточного контролю слухач набрав від 0 до 34 балів, він до екзамену не допускається.

Підсумкова оцінка за опанування курсу визначається як середньо арифметичне від поточного і підсумкового оцінювання.

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	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
65-69	D	задовільно	
60-64	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

VI. Навчально-методична карта дисципліни

VII. Основні й допоміжні інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Волошина Н.О. Інноваційні методи екологічного контролю: навчальний посібник. / Н.О.Волошина, О.М.Лазебна, В.П.Покась; - К.: НПУ ім.М.П.Драгоманова, 2014. – 172 с.
2. Наноматеріали и нанотехнологии в ветеринарной практике / В.Б. Борисевич., В.Г.Каплуненко, Н.В.Косинов и др.: под ред. В.Б.Борисевича, В.Г.Каплуненко. – К.: ВД «Авиценна», 2012. – 512 с.
3. Березовський А.В. Екологічні проблеми сучасної паразитології // Науковий вісник НАУ. – 2006. – Т 98. – С.19-28.
4. Новоселицький М.Ю., Лико Д.В., Панасюк А.Л., Тищук В.І. Фізична екологія. Навч. посібник. К.: Кондор. – 2009. – 480с.
5. Халл М. Нанотехнологии и экология: риски, нормативно-правовое регулирование и управление / М.Халл, Д.Боумен; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 344 с.

Додаткова:

1. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика: навч. Посібник. – К.: Вища школа, 1991.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики. Книга 2. – К.: Либідь, 2001.
3. Шерман, М. І. Інформаційні технології в екології: базовий курс [Текст] : навч. посіб. для підготов. магістрів із спец. 8.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" / М. І. Шерман, Н. В. Степаненко. - Херсон : Грінв Д. С., 2011. - 151 с.

4. Дуднікова І.І. Моніторинг довкілля [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.: [у 3 ч.] / І. І. Дуднікова, С. П. Пушкін ; Європ. ун-т. - К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2007 - 2010. Ч. 3 : Методи вимірювання параметрів довкілля. - 2010. - 305с.
5. Сучасні напрями прикладної екології [Текст] : навч. посібник / Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича ; уклад. Т. С. Сліпенюк [та ін.]. - Чернівці : Рута, 2008. - 80 с.
6. Кроїк, Ганна Аркадіївна. Сучасні методи контролю об'єктів довкілля [Текст] : навч. посіб. / Г. А. Кроїк ; Дніпропетровський національний ун-т. Кафедра безпеки життєдіяльності. - Д. : Пороги, 2006. - 54 с.
7. Нанотехнологии. Азбука для всех / Под ред. Ю.Д.Третьякова. – ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 368 с.

