

МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ**

«СХВАЛЕНО»

Вченою радою Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління

Голова Вченої ради

Бондар О.І.

(Протокол № 3-19 від 08.04.2019)



МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни підготовки магістрів
спеціальності 101 – екологія
у галузі знань 10 – природничі науки

2019 рік

Робоча програма з дисципліни «Модельовання екологічних процесів» складена на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти на другому (магістерському) рівні «Екологія та управління природними ресурсами».

Програму обговорено та затверджено на засіданні кафедри екології та екологічного контролю

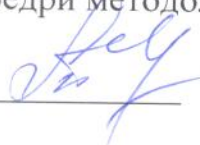
Завідувач кафедри  Риженко Н.О.
(Протокол № 8 від 4 квітня 2019 р.)

ПОГОДЖЕНО

Директор навчально-наукового інституту екологічної безпеки та управління

4 квітня 2019 р.  Улицький О.А.

Розробник програми – кандидат економічних наук, доцент,
професор кафедри методології освіти для сталого розвитку


Чернихівська А.В.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 10 – природничі науки	за вибором	
Модулів – 3	Спеціальність: 101 – екологія	Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання розробка тестів, розробка лекційного, семінарського заняття (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		-й	1-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента –	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр		12 год.
		Практичні, семінарські	6 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	132 год.
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю:	
			екзамен

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програму вивчення навчальної дисципліни «Моделювання екологічних процесів» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності 101 – екологія у галузі знань 10 – природничі науки.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Моделювання екологічних процесів» є моделі, що відображають сучасні умови охорони навколишнього природного середовища.

Навчальна програма складається з таких змістових модулів:

модуль 1. Теоретичні засади моделювання в екології;

модуль 2. Методологія моделювання якості компонентів навколишнього природного середовища;

модуль 3. Охорона довкілля та контроль ефективності природоохоронних заходів.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. **Метою** навчальної дисципліни є: оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками з використання методів і моделей у процесі моделювання різних екологічних процесів та прогнозуванні стану довкілля.

2.2. Основні **завдання** вивчення дисципліни «Моделювання екологічних процесів» такі:

- формування уявлень про сутність екологічних процесів;
- дослідження особливостей моделювання в екології;
- ознайомлення з моделями, спрямованими на визначення стану довкілля та його охорону;
- вивчення загальних прийомів і методів, що використовуються в управлінні антропогенним впливом на довкілля;
- використання сучасних технологій з розв'язання конкретних екологічних ситуацій;
- управління екологічними ризиками та загрозами;
- удосконалення механізму прогнозування стану навколишнього природного середовища.

2.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- принципи екологічного моделювання;
- основні фактори, що враховуються при екологічному моделюванні;
- можливості моделювання стану навколишнього природного середовища;
- комплексні моделі оцінювання впливу на довкілля;
- основні джерела екологічної небезпеки.

уміти:

- визначати мету моделювання екологічних процесів;
- володіти модельним підходом до екологічних систем і процесів;
- застосовувати специфіку моделей, що визначають стан довкілля;
- використовувати методи моделювання різних екосистем;
- аналізувати екологічні ризики та причини їх виникнення;
- прогнозувати стан навколишнього природного середовища.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Теоретичні засади моделювання в екології

Тема 1. Термінологія, понятійний апарат, мета та основні завдання моделювання Сутність і значення процесу моделювання. Об'єкт, предмет моделювання екологічних процесів. Цілі та завдання. Поняття «модель» та її використання в екології. Різновиди моделей. Особливості моделювання екологічних процесів.

Тема 2. Системний аналіз довкілля. Мета, завдання та структура системного аналізу навколишнього середовища. Етапи системного аналізу. Основні інструменти системного аналізу. Використання моделей щодо якості довкілля. Методи забезпечення якості довкілля. Вплив забруднюючих речовин на стан довкілля. Типи забруднюючих речовин.

Модуль 2. Методологія моделювання якості компонентів навколишнього природного середовища

Тема 3. Методи і критерії моделювання стану довкілля. Методи моделювання різних екосистем. Моделювання наслідків антропогенного впливу на довкілля. Моделі Монте-Карло. Марківські моделі процесів у довкіллі.

Моделі водного і гідрохімічного режимів. Моделі процесів самоочищення води у природі. Стохастичні моделі та моделі типу «чорний ящик». Модель води «AQUATOX».

Прогнозування забруднення атмосфери при аварійному викиді небезпечної речовини. Моделювання ступеня забруднення повітря в робочому приміщенні після аварії. Моделювання радіоактивного забруднення атмосфери при аваріях на АЕС.

Тема 4. Прогнозування стану довкілля при природних катаклізмах. Моделювання підтоплення територій при паводках. Моделювання екологічних наслідків при торнадо та грозовій бурі. Прогнозування ймовірності руйнування об'єктів після землетрусу. Прогнозування пожежної небезпеки.

Модуль 3. Охорона довкілля та контроль ефективності природоохоронних заходів

Тема 5. Екологізація антропогенної діяльності. Загальні уявлення про екологізацію. Принципи екологізації економіки. Модель «зеленої» економіки. Концепція впровадження «зелених» технологій. Формування екологічної свідомості суспільства.

Тема 6. Механізм покращення стану довкілля. Екологічна стандартизація, сертифікація та ліцензування у сфері охорони довкілля. Планування, впровадження, контроль й аналіз систем екологічного менеджменту. Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід. Екологічне проектування та впровадження природоохоронних технологій

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	загалом	з них					загалом	з них				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
							150	12	6			132
Тема 1. Термінологія, понятійний апарат, мета та основні завдання моделювання								2	1			10
Тема 2. Системний аналіз довкілля								2	1			24
Тема 3. Методи і критерії моделювання стану довкілля								2	1			30
Тема 4. Прогнозування стану довкілля при природних катаклізмах								2	1			20
Тема 5. Екологізація антропогенної діяльності								2	1			20
Тема 6. Механізм покращення стану довкілля								2	1			28
Разом годин								12	6			132

5. Теми практичних занять

Пор. №	Тема	Кількість годин
1	Термінологія, понятійний апарат, мета та основні завдання моделювання	1
2	Системний аналіз довкілля	1
3	Методи і критерії моделювання стану довкілля	1
4	Прогнозування стану довкілля при природних катаклізмах	1
5	Екологізація антропогенної діяльності	1
6	Механізм покращення стану довкілля	1
	РАЗОМ	6

6. Самостійна робота

Пор. №	Тема	Кількість годин
1	Термінологія, понятійний апарат, мета та основні завдання моделювання. Моделювання проблем забруднення довкілля.	10
2	Системний аналіз довкілля. Сутність понять: «якість навколишнього середовища», «захист навколишнього середовища» та «охорона навколишнього середовища». Типи забруднюючих речовин. Гранично допустима норма. Екологічні стандарти.	24
3	Методи і критерії моделювання стану довкілля. Поняття «якість життя». Якість атмосфери, якість води, якість ґрунтів. Моделювання ступеня забруднення повітря в робочому приміщенні після аварії. Моделювання радіоактивного забруднення атмосфери при аваріях на АЕС.	30
4	Прогнозування стану довкілля при природних катаклізмах Поняття надзвичайних ситуацій, їх класифікація. Види стихійних лих та їх класифікація. Зсуви, обвали та осипи, просадки земної поверхні. Зливи, сильні снігопади, сильний град, ожеледь. Прогнозування пожежної небезпеки.	20

5	Екологізація антропогенної діяльності. Модель сталого розвитку. Концепція впровадження «зелених» технологій. Основна стратегія екологічної політики.	20
6	Механізм покращення стану довкілля. Екологічна паспортизація суб'єктів господарювання. Екологічне маркування продукції та товарів Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід.	28
	Разом	132

7. Методи навчання

За джерелом отримання повідомлень: словесні, наочні, практичні.

За рівнем самостійної пізнавальної діяльності та креативності студентів:

- пояснювально-ілюстративні,
- проблемно-пошукові,
- частково пошукові,
- дослідницькі.

За логікою організації процесу:

індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

8. Методи контролю

Практичні роботи, індивідуальне завдання, тести, кейси, ситуаційні завдання.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Форми оцінювання	Кількість	Максимум балів за 1	Разом
Практична робота	3	15	45
Індивідуальне завдання	1	25	25
Залікове тестування	1	30	30
Разом:			100

ВИМОГИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання успішності студента за кожним із запланованих видів робіт здійснюється у відповідності до таких критеріїв:

Види робіт	Кількість балів за один вид робіт	Критерії оцінювання
Практична робота	15	Виконано вірно завдання у відповідності до всіх вимог
	10-14	Виконано частково, потребувало уточнень та доопрацювання, або з порушенням термінів
	5-9	Виконано частково, доопрацювання не було здійснене, терміни порушені
	1-4	Виконано частково, з великою кількістю помилок, доопрацювання не було здійснене, терміни порушені
	0	Не виконано або виконано з порушенням вимог академічної доброчесності
Індивідуальне завдання	25	Завдання, що відповідає максимально тематиці дослідження (чи окремому аспекту дослідження) виконано максимально повно та у вказані терміни. Студент демонструє належний рівень знань і розуміння теми, знайомство із основними тенденціями, виявляє аналітичні здібності, здатність до самостійного, системного, логічного і послідовного мислення. Роботу оформлено відповідно до вимог
	20-24	Індивідуальне завдання виконано частково та потребувало доопрацювання. Окремим частинам викладу бракує аналітичного характеру
	10-19	Виконано частково, доопрацювання не було здійснене, терміни порушені. Роботі суттєво бракує систематичного аналізу й логічного та послідовного викладу. Робота містить фактографічні неточності та/або необґрунтовані судження.
	1-9	Виконано частково, з великою кількістю помилок, доопрацювання не було здійснене, терміни порушені. Роботі суттєво бракує систематичного аналізу й логічного та послідовного викладу.
	0	Завдання не виконано або виконано з порушенням вимог академічної доброчесності
Залікове тестування	1-30	Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал

Порядок перерахунку рейтингових показників нормованої 100-бальної шкали оцінювання в національну 4-бальну шкалу та шкалу ECTS

Сума балів за 100 -бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Рівень компетентості	Оцінка за національною шкалою	
				екзамен	залік
90-100	A	відмінно	Високий	відмінно	зара-ховано
85-89	B	дуже добре	Достатній	добре	
75-84	C	добре			
70-74	D	задовільно	Середній	задовільно	
60-69	E	достатньо			
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Низький	незадовільно	не зара-ховано
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту			

10. Методичне забезпечення

1. Програма курсу «Моделювання екологічних процесів».
2. Конспект лекцій.
3. Презентації.

11. Рекомендована література

Законодавчі акти та нормативні документи

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища від 25.06.1991. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
2. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2059-19>
3. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» від 20.03 2018. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19>
4. Закон України «Про національну безпеку України» від 21.06 2018.– Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#n355>
5. Кодекс цивільного захисту України.– Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>
6. Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>
7. Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на 2020-2025 роки. – Режим доступу: <https://menr.gov.ua/news/33731.html>

Основна

1. Біляєв, М.М. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник для студентів вищ. навч. закладів / М.М. Біляєв, В.В. Біляєва, П.С. Кіріченко. – Кривий Ріг; Ви-ць Р.А. Козлов, 2016. – 207 с.
2. Бондар О.І., Машков О.А., Пашков Д.П., Ващенко В.М., Шевченко Р.Ю. Моніторинг навколишнього середовища засобами ГІС: навчально-методичні та практичні рекомендації. – Київ, ДЕА, 2018. – 72 с.
3. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посібник / Грицик В., Канарський Ю., Бедрій Я. – Київ: Кондор, 2009. – 292 с.
4. Екологічний ризик: методологія оцінювання та управління: Навч. посібник / Г.В. Лисиченко, Г.А. Хміль, С.В. Барбашев, Ю.Л. Забулонов, Ю.С. Тищенко. – К.: Наук. думка, 2014. – 328 с.
5. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль: Посібник / Д.В. Зеркалов. – К.: КНТ, Дакор, Основа, 2007. – 412 с.
6. Лозанський В.Р. Екологічне управління в розвинутих країнах світу в порівнянні з Україною / В.Р. Лозанський. – Харків: УкрНДІЕП, 2000. – 68 с
7. Максименко Н.В. Організація управління в екологічній діяльності: підруч. / Н.В. Максименко, В.В. Задніпровський, О.М. Клименко; за заг. ред. В.Ю. Некоса – [2-е вид., переробл. і допов.] – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2008. – 339 с.
8. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник / Лаврик В.І. – К.: «Академія», 2010. – 400 с.
9. Скіп Б.В., Філіпчук Т.В., Моделювання та прогнозування стану довкілля. Практикум, Чернівці "Рута", – 2006. – 68 с.

Допоміжна

1. Барановський В.А. Україна. Радіаційна небезпека / В.А. Барановський, О.А. Бобильова, М.І. Омелянець, Л.Я. Табачний. – К.: Всеукраїнська екологічна ліга, 2004. – 35 с.
2. Барановський В.А. Україна. Техногенна небезпека / В.А. Барановський, П.Г. Шищенко, Ю.О. Дмитрук. – К.: Всеукраїнська екологічна ліга, 2004. – 35 с.
3. Горбулін, В. П. Стратегічне планування: вирішення проблем національної безпеки. Монографія / В. П. Горбулін, А. Б. Качинський. – К.: НІСД, 2010. – 288 с.
4. Мельник Л.Г. Екологічна економіка / Л.Г. Мельник. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2002. – 346 с.
5. Микитюк О.М. Екологія людини: Підручник. - 3-є вид., випр. і доп. /О.М. Микитюк, О.З. Злотін, В.М. Бровдій. – Харків: "ОВС", 2004. – 254 с.
6. Шмандій В. М. Управління природоохоронною діяльністю: Навч. посібник / В. М. Шмандій, І. О. Солошич. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 296 с.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
2. Офіційний сайт Міністерства енергетики та захисту довкілля України. Режим доступу: <https://menr.gov.ua>