

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету інформаційних технологій



проф. О.Г. Глазунова
25 _____ 2022 р.

СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
комп'ютерних систем,
мереж та кібербезпеки

Протокол №12 від «11» травня» 2022р.

Завідувач кафедри
(проф. Лахно В.А.)

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОП «Комп'ютерні системи і мережі»

_____ (Гусев Б.С.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ ТА
МОДЕЛЮВАННЯ ДОВКІЛЛЯ»**

Спеціальність	<u>123 «Комп'ютерна інженерія»</u>
Освітня програма	<u>«Комп'ютерні системи і мережі»</u>
Факультет	<u>інформаційних технологій</u>
Розробник:	<u>Малюков В.П., д.ф.-м.н., доцент</u>

Київ – 2022

1. Опис навчальної дисципліни
«Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Галузь знань	12 – Інформаційні технології	
Спеціальність	123 «Комп'ютерна інженерія»	
Освітня програма	«Комп'ютерні системи і мережі»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	20	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30	
Самостійна робота	70	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	10 (5 тижнів)	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: вивчення навчальної дисципліни “Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля” з метою формування у майбутніх фахівців системи спеціальних знань та сучасного мислення в галузі інформаційних технологій, наукового підходу при наданні консультацій та розробці пропозицій, здатності надання практичних рекомендацій щодо прийняття управлінських рішень, а також здатності до опрацювання проектів нормативно-правових документів на відповідність чинним міжнародним нормам щодо забезпечення моніторингу та моделювання довкілля.

Завдання навчальної дисципліни: є теоретична та практична підготовка магістрантів до застосування інформаційних технологій для моніторингу та моделювання довкілля.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

- **знати:** методи у галузі інформаційних технологій моніторингу та моделювання довкілля; особливості проведення наукового дослідження у галузі інформаційних технологій моніторингу та моделювання; методи планування та здійснення конкретних заходів в сфері застосування інформаційних технологій моніторингу та моделювання довкілля.

- **вміти:** планувати та здійснювати конкретні заходи щодо вирішення проблем навколишнього середовища з допомогою інформаційних технологій моніторингу та моделювання; прогнозувати, та оцінювати можливі загрози стану довкілля; обґрунтовувати вибір конкретного типу моделі моніторингу та моделювання при вирішенні поставленої практичної задачі; використовувати сучасні програмні засоби для проектування та дослідження стану довкілля.

Набуття компетентностей:

Відповідно до освітньої програми підготовки фахівців за спеціальністю 123 «Комп’ютерна інженерія» навчальна дисципліна забезпечує формування загальних і фахових компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

ЗК 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК 3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп’ютерних систем та мереж.

СК 9. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

СК 11. Здатність обирати ефективні методи розв’язування складних задач комп’ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент набуде певні програмні результати (РН), а саме

РН 1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

РН 2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

РН 3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

РН 5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

РН 6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

РН 10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

РН 11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

В контексті зазначених вище компетентностей та програмних результатів навчання задачі викладання дисципліни визначають необхідний комплекс знань і вмінь, що отримують студенти під час вивчення дисципліни.

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за освітньою програмою підготовки магістра за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія».

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу у закладах вищої освіти і використанням академічної системи оцінювання досягнень студентів та шкали оцінок Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS).

Робоча навчальна програма з курсу «Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля» є документом, що охоплює всі основні види навчальної роботи при вивченні курсу студентами та відбиває основні методичні настанови кафедри.

Навчальна програма дисципліни «Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля» розроблена на підставі наступних документів:

- освітня програма підготовки магістрів за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»;

- навчальний план підготовки магістрів за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія».

Навчальна програма характеризує шляхи перетворення інформації, що одержується студентом впродовж вивчення курсу, і відбиває зміст курсу, розподілення його на розділи та їх обсяги, дані про форми вивчення та контролю знань.

Теоретичною базою для вивчення курсу “Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля” є курс «Системний аналіз» ОПП першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Курс “Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля” використовується під час виробничої і дослідницької практик та під час підготовки магістерської роботи.

3. Програма та структура навчальної дисципліни – повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усьо- го	у тому числі					усього	у тому числі				
		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
Змістовий модуль 1. Поняття про інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля.												
Тема 1. Об’єкт, предмет, зміст, завдання та структура курсу. Поняття про курс “Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля”.	12	2		4		6						
Тема 2. Основні поняття курсу “Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля”.	16	4		4		8						
Тема 3. Класифікація інформаційних технологій для моделювання довкілля.	18	2		4		12						
Тема 4. Еволюція інформаційних технологій для моніторингу та моделювання довкілля.	16	2		4		10						
Тема 5. Визначення і загальна характеристика системи моніторингу.	12	2		4		6						
Разом за змістовим модулем 1	74	12		20		42						
Змістовий модуль 2. Моніторинг і моделювання економічних систем в сфері інформаційних технологій.												
Тема 6. Інтегровані інформаційні системи для моніторингу довкілля.	13	2		3		8						
Тема 7. Організація та побудова системи моніторингу довкілля за допомогою КС.	17	4		3		10						
Тема 8. Моделювання стану довкілля засобами MatLab.	16	2		4		10						
Разом за змістовим модулем 2	46	8		10		28						
Усього годин	120	20		30		70						

4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено робочим навчальним планом	

Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено робочим навчальним планом	

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Засоби перспективних оцінок екологічних даних у MS Excel. Прогноз динаміки популяції на основі експоненційної, логарифмічної, поліноміальної, степеневої, лінійної форм тренду.	6
2	Моделювання динаміки в Statistica. Автокореляційна функція. Кроскореляція в аналізі часових рядів. Використання аналізу Фур'є при прогнозуванні та моделювання стану навколишнього середовища.	6
3	Аналіз просторових змін і просторових патернів, моделювання просторових сценаріїв.	6
4	Побудова моделей екологічних даних в Surfer. Застосування різних методів інтерполяції. Побудова сіткових і 3D моделей. Створення стекових діаграм.	6
5	Моделювання екологічних даних на основі ШНМ у MatLab.	6
	Разом за семестр	30
	Разом	30

Курсове проектування - Не передбачено робочим навчальним планом

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Самостійна робота студентів передбачає:

- систематичне відвідання усіх видів аудиторних занять і ведення конспекту лекцій;
- систематичне вивчення лекційного матеріалу і навчальної літератури, що рекомендуються;
- сумлінну підготовку до лабораторних занять;
- вчасне і якісне оформлення звітів про лабораторні роботи.

6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

6.1. Питання для перевірки знань студентів:

1. Моделювання і прогнозування стану довкілля.
2. Загальна характеристика інженерно-геологічних вишукувань та їх види.
3. Класифікацій моделей в екології.
4. Формування концепції моделі і її побудова.
5. Аналіз просторових змін і просторових патернів, моделювання просторових сценаріїв.

6. Параметризація моделі (попередня оцінка, оптимізація параметрів і аналіз чутливості параметрів).

7. Імітаційне моделювання довкілля.

8. Випробування моделі довкілля.

7.Методи навчання

Виконання лабораторних робіт з використанням ПЗ MS Excel, Statistica, MatLab; виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.

8.Форми контролю

Систематичний контроль за самостійною роботою студентів і якістю засвоєння ними поточного навчального матеріалу:

- на лабораторних роботах шляхом перевірки підготовки до виконання роботи;

- роботу над індивідуальними завданнями до лабораторних робіт;

- вивчення літератури, що рекомендувалася, та конспекту лекцій;

- оформлення звітів про виконання лабораторним роботам.

Поточний контроль знань студентів проводиться:

- на лабораторних роботах оцінюється підготовка до роботи, обсяг її виконання, результати захисту звіту;

- на лекційних заняттях виконується вибіркоче опитування студентів;

- шляхом проведення модульних контролів знань студентів та виставлення рейтингових оцінок знань студентів по усім видам занять.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл.1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371):

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	Екзамен	Залік
90-100	Відмінно	зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації $R_{\text{АТ}}$ (до 30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}}=R_{\text{НР}}+R_{\text{АТ}}$.

10. Методичне забезпечення

Електронний навчальний курс на платформі Moodle вміщує повне методичне забезпечення включаючи: лекції, презентації до лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, глосарій термінів тощо.

11. Рекомендована література

основна:

1. Принципи моделювання та прогнозування в екології: Підручник. / В.В. Богобоящий, К.Р.Курбанов, П.Б.Палій, В.М.Шмандій. - К.: Центр навчальної літератури, 2004. - 216 с. - 215.
2. Кияк Б.Р. Методи, алгоритми та моделі інформаційних технологій наукового прогнозування (гранти і пріоритети для фундаментальних досліджень): Монографія. - К.: УкрІНТЕІ, 2001. - 172 с.: іл. - 164-171.
3. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: Навч. посібник. - К.: Либідь, 2003. - 208 с.
4. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник / В.І.Лаврик, В.М.Боголюбов, Л.М.Полетаєва, С.М.Юрасов; Лаврик В.І., ред. - К.: Академія, 2010. - 400 с. - (Альма-матер). - 391-397
5. Побігун С.А. Прогнозування: конспект лекцій. / С.А.Побігун, Т.П.Кулик. - ІваноФранківськ: ІФНТУНГ, 2006. - 61 с.: іл. - (Кафедра управління галузевим і регіональним економічним розвитком). - 61.

Допоміжна:

1. Буров Є. Комп'ютерні мережі. –Львів:Бак,1999.-468с.
2. Панько В. Access 2000(русифікована версія) . – К.: Видавнича група ВНУ, 1999.
3. Основи інформаційних систем: Навч.посібник.- Вид. 2-ге, перероб. і доп./ В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська,Н.В. Єрьоміна, О.С. Краєва; За ред. В.Ф. Ситника.-К.:КНЕУ,2001. – 420 с.
4. Гужва В.М, Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навч. Посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси

1. Електронний курс <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2951>