

Силабус курсу Моделювання гідрологічних процесів в урбанізованих територіях

Освітній ступінь – магістр
Галузь знань: 10 Природничі науки
Спеціальність: 103 Науки про Землю
Освітньо-професійна програма «Науки про Землю»
Кількість кредитів – 3
Рік підготовки, семестр – 2 рік, III семестр

Компонент освітньої програми: вибірковий

Дні занять: згідно розкладу
Консультації: згідно графіка індивідуальних занять

Мова викладання: українська



Керівник курсу

к. геог.н., доц. **Янковська Любов Володимирівна**

Контактна інформація lubayank@gmail.com; 0352-43-61-54

Опис дисципліни

Курс «Моделювання гідрологічних процесів в урбанізованих територіях» спрямований на формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок у галузі моделювання гідрологічних процесів під впливом природних і антропогенних чинників та прогнозування стану поверхневих та підземних вод у межах урбосистем.

Зміст дисципліни «Моделювання гідрологічних процесів в урбанізованих територіях» розроблено на основі відповідних положень щодо підготовки фахівців у сфері наук про Землю, норм та традицій вищої університетської освіти, а також профілю освітньо-професійної програми.

Навчальний контент

	<i>Теми</i>	<i>Результати навчання</i>
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Моделювання та прогнозування стану поверхневих вод		
1	ТЕМА 1. Понятійний апарат та загальні принципи моделювання і прогнозування.	<i>Знати</i> об'єкт, предмет дослідження, завдання курсу. <i>Розуміти</i> основні терміни і поняття, що використовуються в межах курсу. <i>Розуміти</i> суть моделювання як методу, його значення в гідрологічних дослідженнях. <i>Знати</i> типи моделей, що використовуються в галузі охорони довкілля; основні принципи моделювання; етапи моделювання та їх послідовність. <i>Вміти</i> визначати тип моделі
2	ТЕМА 2. Моделювання гідроекологічних процесів і функціонування водних екосистем.	<i>Знати і розуміти:</i> Основні принципи та особливості математичного моделювання гідроекологічних процесів. Особливості водних екосистем. Основні завдання гідроекології. Постановка задачі гідроекологічного моделювання і прогнозування. Моделювання абіотичних процесів. Математичні моделі водного і гідрохімічного режимів. Концептуальна модель водного і гідрохімічного режимів. Побудова просторової і багатокамерної моделей. Приклади числових розрахунків концентрації речовини-забруднювача. Побудова трикомпонентної імітаційної моделі. <i>Вміти</i> застосовувати процедуру аналізу і моделювання, виконувати необхідні розрахунки параметрів моделі.
3	ТЕМА 3. Кисневий режим і деструкція органічних речовин. Модель РК-БПК.	<i>Знати</i> математичні моделі динаміки РК і БСК. Модель Фелпса—Стрітера. Багатокамерна двокомпонентна модель. Визначення концентрації насичення. Емпіричні формули для визначення коефіцієнта аерації. Модель Фелпса—Стрітера для відкритих

		<p>систем. Модель динаміки органічної речовини і розчиненого кисню з урахуванням розбавлення і водообміну.</p> <p><i>Розуміти</i> процеси переносу забруднювальних речовин у водному середовищі, врахування осідання й розпаду речовини при моделюванні.</p> <p><i>Знати</i> алгоритм і проведення імітаційного експерименту.</p> <p><i>Вміти</i> виконувати необхідні розрахунки параметрів моделі, визначати невідомі параметри моделі.</p>
4	<p>ТЕМА 4. Математичні моделі просторово розподілених систем. Одновимірні моделі розповсюдження речовини в нерухомому середовищі.</p>	<p><i>Знати</i> загальний вигляд математичної моделі динамічної системи з розподіленими характеристиками. Одновимірні моделі розповсюдження речовини в нерухомому середовищі. Стаціонарна модель молекулярної дифузії без джерел і перетворень. Нестационарна молекулярна дифузія консервативних речовин. Стаціонарна модель молекулярної дифузії з процесами перетворення речовини. Нестационарна молекулярна дифузія неконсервативних речовин.</p> <p><i>Вміти</i> застосовувати алгоритм побудови моделей масопереносу в нерухомому та рухомому середовищах.</p>
5	<p>ТЕМА 5. Одновимірні моделі розповсюдження речовини в рухомому середовищі.</p>	<p><i>Знати:</i> стаціонарна модель конвективної дифузії без джерел і перетворень; стаціонарна модель конвективної дифузії неконсервативних речовин; нестационарна конвективна дифузія неконсервативних речовин.</p> <p><i>Розуміти:</i> алгоритм дослідження процесу біологічного очищення стічних вод за допомогою математичного моделювання. Побудова концептуальної і математичної моделей. Верифікація математичної моделі. Проведення імітаційного експерименту.</p> <p><i>Вміти</i> застосовувати алгоритм побудови математичної моделі і проведення імітаційного експерименту.</p>
6	<p>ТЕМА 6. Імітаційне математичне моделювання і проблеми гідроекологічного моніторингу.</p>	<p><i>Знати:</i> пріоритетні напрями в гідроекології; методологічні основи створення природоохоронної геоінформаційної системи; наукові основи гідроекологічного моніторингу. <i>Розуміти</i> інформаційно-експертну систему оцінювання стану водних об'єктів як основний елемент гідроекологічного моніторингу. Імітаційне математичне моделювання як складова інформаційно-експертної системи.</p> <p><i>Вміти</i> застосовувати алгоритм імітаційного моделювання.</p>
7	<p>ТЕМА 7. Системні моделі багатокритеріальної оптимізації.</p>	<p><i>Знати і розуміти:</i> математичну постановку задачі; загальну постановку задачі багатоцільової оптимізації; детерміновані задачі векторної оптимізації; системне моделювання в умовах невизначеності; зведення стохастичних ситуацій до детермінованих задач векторної оптимізації; системну модель раціонального водокористування в басейні Дніпра.</p> <p><i>Вміти</i> виконувати необхідні розрахунки параметрів моделі.</p>
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Моделювання і прогнозування стану підземних вод		
8	<p>ТЕМА 8. Прогноз стану підземних вод</p>	<p><i>Знати та розуміти:</i> гідродинамічні, гідравлічні, балансові методи і метод гідроекологічних аналогій для моделювання і прогнозування стану підземних вод на урбанізованих територіях.</p> <p><i>Вміти:</i> визначати величину експлуатаційних запасів підземних вод; величину допустимого рівня зниження в водозабірних спорудах; враховувати випадковий характер будови мікропористого середовища, розміри порових каналів, процеси молекулярної дифузії та сорбції; визначати довжину зони дисперсії, довжину зони деформації, межі розділу прісних і забруднених вод внаслідок відмінності їх щільності; оцінювати прогнозну концентрацію компонентів в підземних водах; інтенсивність процесів самоочищення підземних балансними методом при наявності мережі спостережних свердловин і результатів гідрохімічного аналізу.</p>
9	<p>ТЕМА 9. Моделювання гідроекологічних процесів</p>	<p><i>Знати і розуміти:</i> методи фізичного моделювання (трубка Дарсі, натурне моделювання на спеціально обладнаних свердловинах); метод гідравлічних аналогій, метод електрогідродинамічних аналогій (ЕГДА), метод чисельного моделювання з використанням ЕОМ.</p> <p><i>Вміти</i> аналізувати гідроекологічну модель Бердянська, моделі, розроблені для Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну, гірничорудних районів, великих міських водозаборів і господарських об'єктів.</p>

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОП	Програмні компетентності
ЗК 02.	Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми.
ФК 2.	Знання сучасних засад природокористування, взаємодії природи і суспільства із застосуванням раціонального використання природних ресурсів, екологічних аспектів та основ природоохоронного законодавства.
ФК 3.	Розуміння планети як єдиної системи, найважливіших проблем її будови та розвитку.
ФК 4.	Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів.
ПРН 1.	Аналізувати особливості природних та антропогенних систем і об'єктів геосфер Землі.
ПРН 7.	Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності.
ПРН 11.	Використовувати сучасні методи моделювання та обробки геоінформації при проведенні інноваційної діяльності.

Літературні джерела

1. Богобоящий В.В. та ін. Принципи моделювання та прогнозування в екології: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 216с.
2. Ковальчук П. І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища – К.: Либідь, 2003 – 208с.
3. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. – К.: Фітосоціоцентр, 2004 – 132с.
4. Самойленко В.М. Математичне моделювання в геоecології: навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2003. – 199 с.
5. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Підручник /Лаврик В.І., Боголюбов В.М., Полетаєва Л.М., Юрасов С.М., Ільїна В.Г. / За ред. докт. техн. наук В.І.Лаврика. – К.: ВЦ «Академія», 2010. – 400 с.
6. Янковська Л.В. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Курс лекцій. / Л.В.Янковська. - Тернопіль: Вид-во ТНПУ, 2016. -156с.

Політика оцінювання

- **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття.
- **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Модуль 1 (теми 1-7) усне опитування, тести, завдання	56
Модуль 2 (теми 8-9) усне опитування, тести, завдання	16
ІНДЗ	8
Екзамен (теми 1-9) – тести, завдання	20

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Тематика та зміст практичних робіт

- 3) Завдання для підсумкового контролю (тести)
- 4) Електронне навчання в системі MOODLE