



МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ МІГРАЦІЇ ЗАБРУДНЮВАЧІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем
Статус дисципліни	Професійної та практичної підготовки (за вибором студентів)
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни	3,0 кредитів (90 годин) (лекцій 27 год., лаб. 18 год., СРС 45 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Усний залік, МКР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?g=ad79a257-71eb-4a1c-a981-0b2faf938796
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н., професор, Сліпченко Володимир Георгійович, ddpolytechnic2016@gmail.com Лабораторні: д.т.н., професор, Сліпченко Володимир Георгійович, ddpolytechnic2016@gmail.com
Розміщення курсу	Засоби Google Classroom, КАМПУС та E-mail.

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програму навчальної дисципліни «Моделювання процесів міграції забруднювачів» складено відповідно до освітньої програми освітньо-професійної програми «Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем» першого рівня вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатності:

- здатність до побудови математичних моделей процесів розповсюдження
- здатність реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних процесів.

Основні завдання навчальної дисципліни.

У результаті вивчення дисципліни студенти мають отримати:

ЗНАННЯ:

- сучасних моделей, концепцій та методів оцінювання процесів переносу скалярних полів в аеро- і гідродинамічних системах;
- методів розробки програмного забезпечення для прогнозу та оцінки наслідків екологічних катастроф;

УМІННЯ:

- застосовувати одержані знання при розв'язку конкретних технічних задач переносу полютантів;
- проводити математичне моделювання процесів переносу скалярних полів в системах з розподіленими параметрами;
- проводити якісну і кількісну оцінки наслідків техногенних аварій і розробляти заходи мінімізації наслідків екологічних катастроф.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

У структурно-логічній схемі навчальна дисципліна «Крос-платформне програмування» розміщена тоді, коли студенти вже прослухали навчальні дисципліни «Математичний аналіз» (ПО 1), «Дискретна математика» (ПО 4), «Об'єктно-орієнтоване програмування» (ПО 8), «Проектування інформаційних систем» (ПО 14), що достатньо для виконання лабораторних робіт з даної дисципліни.

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. Моделювання міграційних процесів в природі

Забруднюючі речовини в навколишньому середовищі.

Джерела забруднень навколишнього середовища

Міграційні процеси забруднюючих речовин в природі (циркуляція в природі).

Моделювання: визначення, види, призначення

РОЗДІЛ 2. Моделювання міграційний процесів в атмосферному повітрі

Забруднення атмосферного повітря: забруднювачі, причини та наслідки забруднень атмосферного повітря

Процеси масопереносу в атмосферному повітрі

Моделі поширення домішки в атмосферному повітрі

Основні моделей, що використовуються для оцінки забруднення атмосфери

Моделювання масопереносу домішки в атмосферному повітрі

РОЗДІЛ 3. Моделювання міграційний процесів в водних середовищах

Забруднення водних середовищ: забруднювачі, причини та наслідки забруднень водних середовищ

Загальна характеристика процесів забруднення і самоочищення в річках і водоймах

Процеси масопереносу в водних середовищах

Моделювання гідроекологічних процесів і функціонування водних систем

Математичне моделювання розповсюдження забруднюючих речовин у річках

РОЗДІЛ 4. Моделювання міграційних процесів в ґрунтах

Забруднення ґрунтів: забруднюючі речовини, причини та наслідки забруднень ґрунтів

Математичне моделювання і прогнозування хімічного забруднення ґрунтів

Математичні моделі міграції забруднення у ґрунтах з урахуванням двох шляхів переносу частинок з різними коефіцієнтами дифузії

РОЗДІЛ 5. Інформаційні технології моделювання міграційних процесів

Прикладні програми для моделювання процесів міграції забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Прикладні програми для моделювання процесів міграції забруднюючих речовин в водних середовищах

Прикладні програми для моделювання процесів міграції забруднюючих речовин в ґрунтах

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий – Ленинград – Гидрометеоиздат. – 1987. – 93 с.
2. Степаненко С.Н., Волошин В.Г. Эйлерова K-GDM модель расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/316701128_Ejlerova_K-GDM_model_rasceta_koncentracii_v_atmosfernom_vozduhe_vrednyh_vesestv_soderzasihsa_v_vybrosa_h_promyslennyh_predpriatij
3. Gaussian Dispersion Model. – Режим доступу: <http://ond86calc.narod.ru/GayssianDM.html>
4. Глосарій термінів з хімії // Й. Опейда, О. Швайка. Ін-т фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України, Донецький національний університет. – Донецьк: Вебер, 2008. – 758 с. – ISBN 978-966-335-206-0.
5. Математичні методи в охороні підземних вод: навч. посібник / Д.В. Рудаков. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 158 с.
6. Земля // Астрономічний енциклопедичний словник / за заг. ред. І. А. Климшина та А. О. Корсунь. – Львів: Голов. астроном. обсерваторія НАН України: Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, 2003. – С. 168.
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.11.2001р. N 1598 «Про затвердження Переліку найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню»;
8. Податковий Кодекс України <https://i.factor.ua/ukr/law-24/section-119/article-17003/>
9. Конспект лекцій Моделювання і прогнозування стану довкілля
10. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86. – Ленинград, Гидрометеиздат, 1997 – 68 с.
11. Hurley P. J., Physick W. L., Luhar A. K. TAPM: a practical approach to prognostic meteorological and air pollution modelling // Environmental Modelling & Software. – 2005. – Т. 20. – №. 6. – С. 737-752
12. Sofiev M. A dispersion modelling system SILAM and its evaluation against ETEX data. // Atmospheric Environment – 2006. – №40 – P. 674-685.

Додаткова:

13. Словник української мови. В 11 т. – Київ: Наукова думка, 1970–1980.
14. Енциклопедія водного господарства, природокористування, природовідтворення, сталого розвитку / А. В. Яцик, В. Я. Шевчук - К.: Генеза, 2006. - С. 170. ISBN 966-504-471-0
15. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 № 2707-XII. – Київ: Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>.
16. ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
17. Закон про охорону атмосферного повітря

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Назва теми (змістового модуля) і шифр	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
Розділ 1. Моделювання міграційних процесів в природі					
Тема 1. Забруднення навколишнього середовища: причини та наслідки.	8	2	0	2	4
Тема 2. Міграційні процеси забруднюючих речовин в природі.	7	3			4
Разом за розділом 1	15	5	0	2	8

Розділ 2. Моделювання міграційний процесів в атмосферному повітрі					
Тема 1. Забруднення атмосферного повітря: забруднювачі, причини та наслідки забруднень атмосферного повітря.	8	2	0	2	4
Тема 2. Моделювання процесів масопереносу домішки в атмосферному повітрі.	9	3		2	4
Разом за розділом 2	17	5	0	4	8
Розділ 3. Моделювання міграційний процесів в водних середовищах.					
Тема 1. Забруднення водних середовищ: забруднювачі, причини та наслідки забруднень водних середовищ та самоочищення водних об'єктів.	8	2	0	2	4
Тема 2. Моделювання процесів масопереносу забруднюючих речовин в водних середовищах.	9	3		2	4
Разом за розділом 3	17	5	0	4	8
Розділ 4. Моделювання міграційних процесів в ґрунтах.					
Тема 1. Математичне моделювання забруднень та поширення забруднювачів в ґрунтах.	8	2	0	2	4
Тема 2. Моделі міграції забруднення у ґрунтах з урахуванням двох шляхів переносу частинок з різними коефіцієнтами дифузії.	9	3		2	4
Разом за розділом 4	17	5	0	4	8
Розділ 5. Інформаційні технології моделювання міграційних процесів.					
Тема 1. Прикладні програми для моделювання процесів міграції забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.	8	2	0	2	4
Тема 2. Прикладні програми для моделювання процесів міграції забруднюючих речовин в водних середовища та в ґрунтах	9	3		2	4
Разом за розділом 3	17	5	0	4	8
Модульна контрольна робота	1	1	0		
Підготовка до Заліку	6	1	0		5
Усього годин	90	27		18	45

6. Самостійна робота студента/аспіранта

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання та посилання на навчальну літературу	Кількість годин СРС
1	Ознайомитись з основними видами моделей стану навколишнього середовища Література [3,9].	4
2	Ознайомитись з найбільш поширеними і небезпечними забруднюючими речовинами навколишнього середовища Література [7].	4
3	Ознайомитись з методикою ОНД-86 ОНД-86. Методика розрахунків концентрації в атмосферному повітрі шкідливих речовин, які містяться в викидах підприємств Література [1, ст.3-98].	4
4	Ознайомитись з основними визначеннями та поняттями, а також стандартизація і нормування в галузі охорони атмосферного повітря Література [14].	4

5	Ознайомитись з моделями масопереносу домішки в атмосферному повітрі Література [2,3].	4
6	Ознайомитись з основними визначеннями та поняттями моделювання міграційних процесів домішки в водних середовищах Література [5].	4
7	Ознайомитись основами водного господарства, природокористування, природо відтворення, сталого розвитку Література [15].	4
8	Ознайомитись з процесами міграції забруднюючих речовин в ґрунтах Література [9, ст. 34-45].	4
9	Ознайомитись з програмними продуктами для моделювання міграційних процесів в атмосферному повітрі Література [3, 11].	4
10	Ознайомитись з програмними продуктами для моделювання міграційних процесів в навколишньому середовищі Література [12].	4

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- Кодекс честі: <http://kpi.ua/code>;
- Правила внутрішнього розпорядку: <http://kpi.ua/admin-rule>;
- Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського: <https://kpi.ua/regulations>.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Для перевірки засвоєння студентами знань, отриманих при прослуховуванні лекцій, виконанні лабораторних робіт та при самостійній роботі у відповідності до учбового плану на одному з занять проводиться модульна контрольна робота. Завдання модульної контрольної роботи носять переважно практичний характер. Модульна контрольна робота проводиться за першим розділом кредитного модуля.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за індивідуальні завдання /зарахування усіх лабораторних робіт/ семестровий рейтинг більше 40 балів.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- виконання лабораторних робіт;
- роботи на семінарських заняттях
- виконання домашньої контрольної роботи (ДКР).

2. Критерії нарахування балів.

2.1. Лабораторні роботи оцінюються із 5 балів кожна:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 5 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 4 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3 бали;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

2.2. Семінарське заняття оцінюється із 5 балів:

- «відмінно» – творче розкриття одного з питань, вільне володіння матеріалом – 5 балів;
- «добре» – глибоке розкриття одного з питань дискусії – 4 бали;
- «задовільно» – повне розкриття одного з питань дискусії – 3 бали;
- «достатньо» – активна участь у роботі семінару – 2 бали;
- два найкращих студента можуть додатково отримати + 1 бал.

2.3. Домашня контрольна робота оцінюється із 40 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – творчий підхід до розкриття проблеми – 40-36 балів;
- «добре» – глибоке розкриття проблеми, відображена власна позиція – 35-30 балів;

- «задовільно» – обґрунтоване розкриття проблеми з певними недоліками – 29-24 бали;
- «незадовільно» – завдання не виконане, ДКР не зараховано – 0 балів.

За кожний тиждень затримки із поданням домашньої контрольної роботи нараховуються штрафні –2 бали (усього не більше – 8 балів). Наявність позитивної оцінки з ДКР є умовою допуску до залікової контрольної роботи.

2.4. Залікова контрольна робота оцінюється із 60 балів

Кожне запитання оцінюється з 20 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 20 - 18 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності) – 17...15 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки) – 14...12 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

3. Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 27 балів, другої атестації – отримання не менше 45 балів за умови зарахування ДКР.

4. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, за умови зарахування ДКР, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею (п.6). Якщо сума балів менша за 60, але ДКР зараховано, студент виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі сума балів за виконання ДКР та залікову контрольну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею п. 6.

5. Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі та балів з ДКР.

6. Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок:

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

• Перелік питань, які виносяться на семестровий:

- Міграційні процеси речовин в атмосферному повітрі.
- Міграційні процеси речовин в ґрунті.
- Міграційні процеси речовин в водних об'єктах.
- Моделювання процесів масопереносу домішки в атмосферному повітрі.
- Методи та моделі масопереносу домішки в атмосферному повітрі.
- Моделювання процесів масопереносу в водних середовищах
- Математичне моделювання забруднень та поширення забруднювачів в ґрунтах.
- Моделі міграції забруднення у ґрунтах з урахуванням двох шляхів переносу частинок з різними коефіцієнтами дифузії.
- Прикладні програми для моделювання процесів міграції забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.
- Прикладні програми для моделювання процесів міграції забруднюючих речовин в водних середовища та в ґрунтах

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором Кафедри АПЕПС, д.т.н., проф., Сліпченко Володимиром Георгійовичем

Ухвалено кафедрою АПЕПС (протокол № 16 від 18.06.2021 р.)

Погоджено Методичною комісією ТЕФ КПІ ім. Ігоря Сікорського ¹ (протокол № 11 від 24.06.2021 р.)

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.