

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної ради
фізико-технічного факультету

 Анатолій КУЛАБУХОВ

«20» вересня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 2.14 Технології екологічного прогнозування

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 18 Виробництво та технології

спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища

освітня програма Екоаналітика та техногенна безпека

рік набору 2020/2021 н.р. форма навчання денна термін навчання 3 роки 10 місяців

вид дисципліни обов'язкова

Розробник Русакова Тетяна Іванівна, завідувач кафедри БЖД, д.т.н. проф. 
підпис

Погоджено гарант ОП _____
(підпис)

Олена Левицька
(ім'я та прізвище)

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри *Безпеки життєдіяльності*
Протокол від « 23 » червня 2022 року № 23

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради фізико-технічного факультету
Протокол від « 20 » вересня 2022 року № 1

Дніпро
2022

Опис навчальної дисципліни

Навчальний рік (роки*) викладання дисципліни	Курс	Семестр	Підсумковий контроль				Індивідуальні завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи студента (години)						
			екзамен	диф.залик	залик	курсова робота	форма	кількість		всього	аудиторні					самостійна робота
											всього аудиторних	лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторні заняття	
2022/23	3	5	+				кпр	1	5	150	52	28	24	-	-	98

1. Мета дисципліни

Мета вивчення дисципліни «Технології екологічного прогнозування» полягає в засвоєнні та застосуванні сучасних математичних моделей і методів оцінки екологічного стану навколишнього середовища за рахунок математичного моделювання процесу розповсюдження забруднень.

Вивчення дисципліни забезпечує формування компетентностей за ОП «Екоаналітика та техногенна безпека»:

ЗК04 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК02 Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.

ФК07. Здатність до управління природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування.

ФК08. Здатність до забезпечення екологічної безпеки.

ФК11. Здатність використовувати інформаційні технології для рішення експериментальних і практичних завдань для здійснення професійної діяльності у сфері технологій захисту навколишнього середовища.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни.

Опанування навчальної дисципліни «Технології екологічного прогнозування» базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін: вища математика, фізика, екологічна статистика, технології основних виробництв, урбоекологія, промислова екологія.

3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання.

№	Результати навчання за дисципліною	Програмні результати навчання за ОП	Номери тем
1	Знати основні теоретичні положення і фундаментальні закони на основі яких будуються наближені методики розрахунків стану та зміни концентрації домішок в атмосфері землі.	ПР01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері.	1.1-1.5
2	Знати основні методи розв'язання задач турбулентної дифузії, що	ПР02. Вміти аналітично опрацьовувати іншомовні джерела з метою отримання	2.1-2.3

	використовуються в світі.	інформації, що необхідна для розв'язання природоохоронних завдань.	
3	Вміти за допомогою комп'ютерних засобів реалізувати методики розрахунку процесу розповсюдження забруднень, виконувати розрахунки з застосуванням сучасних програмних засобів	ПР03. Вміти використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для природоохоронних задач.	2.4-2.7
4	Вміти обробляти обчислені дані для оцінки екологічного стану середовища та прогнозу процесу розповсюдження домішок з точки зору екологічної безпеки території	ПР04. Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.	2.4-2.7
5	Знати математичні засоби розв'язання задач переносу забруднення.	ПР06. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.	2.4-2.7
6	Вміти оцінити характеристиками джерел забруднення та властивості навколишнього середовища.	ПР10. Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.	2.4-2.7 1.1-1.5
7	Вміти на основі отриманих результатів числових розрахунків швидко оцінити зону впливу шкідливих чинників на навколишнє середовище.	ПР14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.	2.4-2.7

4. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*				
		лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторні заняття	самостійна робота
5 семестр						
<i>Розділ 1. Метеорологічні умови, забруднюючі речовини і джерела шкідливих викидів.</i>						
1	Тема 1.1 Атмосфера над містом. Вертикальна структура. Метеорологічні фактори, що визначають характер міграції атмосферних забруднень.	4	-	-	-	8
2	Тема 1.2 Вітер. Закони атмосферної циркуляції. Характеристики вітрового потоку. Екологічні особливості міських територій.	2	-	-	-	8
3	Тема 1.3 Особливості міських джерел забруднення повітря. Рівень вологості, утворення туманів і опадів, міські смоги. Моделювання підстильної поверхні.	2	-	-	-	8
4	Тема 1.4 Походження й класифікація забруднюючих речовин: оксиди вуглецю, оксиди сірки, оксиди азоту, пилові викиди.	2	-	-	-	8
5	Тема 1.5 Класифікація джерел. Основні показники по обсягах викидів. Теплові електростанції й теплоелектроцентралі. Чорна й кольорова металургія. Хімічна промисловість. Виробництво будівельних матеріалів.	4	-	-	-	8
<i>Розділ 2. Моделювання процесів розповсюдження забруднень в атмосфері</i>						
6	Тема 2.1 Рівняння переносу домішок. Коефіцієнт нейтралізації. Постановки задач.	2	-	-	-	8
7	Тема 2.2 Дифузійне наближення процесу переносу домішок. Коефіцієнти турбулентної дифузії.	2	-	-	-	8
8	Тема 2.3 Постановки задач конвективного переносу забруднень. Перенос і дифузія вагомих аерозолів. О структурі і моделюванні турбулентного руху в атмосфері.	2	-	-	-	8
9	Тема 2.4 Знаходження неперервного аналітичного розв'язання рівняння переносу домішки від точкового джерела з урахуванням необхідної поведінки на нескінченності.	2	6	-	-	8
10	Тема 2.5 Знаходження неперервного аналітичного розв'язання рівняння переносу домішки від постійно діючих точкових джерел з урахуванням принципу суперпозиції.	2	6	-	-	8
11	Тема 2.6 Знаходження неперервного аналітичного розв'язання рівняння переносу домішки від постійно діючого розподіленого джерела в одновимірному наближенні.	2	6	-	-	8
12	Тема 2.7 Розв'язання рівняння стаціонарного переносу забруднення у двовимірній постановці.	2	6	-	-	10
Всього		28	24	-	-	98

Тематика практичних занять

№ Теми	Тематика (назва) практичного заняття	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
<i>Розділ 2. Моделювання процесів розповсюдження забруднень в атмосфері</i>			
Тема 2.4	Дослідження особливостей поширення забруднення від постійно діючого точкового джерела в одновимірному наближенні.	6	1, 3, 6, 7
Тема 2.5	Дослідження особливостей поширення забруднення від постійно діючих точкових джерел в одновимірному наближенні.	6	1, 3, 6, 7
Тема 2.6	Дослідження особливостей поширення забруднення від постійно діючого розподіленого джерела в одновимірному наближенні	6	1, 3, 6, 7
Тема 2.7	Двомірна стаціонарна модельна задача для вивчення особливостей розповсюдження забруднення поблизу поверхні землі.	6	1, 3, 6, 7
Всього годин		24	-

Тематика самостійної роботи

№ Теми	Тема самостійної роботи	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
1.1	Теплообмін в атмосфері.	8	1, 2, 3
1.2	Сили, що визначають переміщення повітряних мас.	8	1, 2, 3
1.3	Середньорічні та сезонні температури повітря. Сонячна радіація. Вплив міст на регіональні та глобальні зміни в атмосфері.	8	1, 2, 3
1.4	Забруднюючі речовини: радіонукліди, іонізуюче випромінювання, біополітанти, продукти фотохімічних реакцій, комбіноване забруднення.	8	1, 2, 3
1.5	Джерела шкідливих викидів: атомні станції, інші джерела радіонуклідів, пересувні джерела забруднення.	8	1, 2, 3
2.1	Особливості міграції атмосферного забруднення в умовах великих міст та їх моделювання.	8	1, 2, 3
2.2	Дифузія неконсервативних домішок.	8	1, 2, 3
2.3	Залповий викид забруднення в атмосферу, способи його моделювання.	8	1, 3, 5
2.4	Прикладні задачі по розрахунку забруднення міського повітряного середовища.	8	1, 3, 5
2.5	Аналіз забруднення міської атмосфери від складної мережі автомагістралей.	8	1, 3, 5
2.6	Метод локалізації для розрахунку концентрації забруднення від окремих міських об'єктів.	8	1, 3, 5
2.7	Шляхи та методи забезпечення екологічної безпеки жителів великих міст.	10	1,2, 3, 5
Всього годин		98	-

5. Схема формування оцінки.

5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
Задовільно/Satisfactory		75-81
Незадовільно/Fail		64-74
	Не зараховано/Fail	60-63
		0-59

5.2 Форми та організація оцінювання:

Поточний контроль:

Форма оцінювання	Строки проведення оцінювання (тижні викладання)	Максимальна кількість балів
Тестування за темами самостійної роботи (gogle форма): Теми 1.1– 1.5 Теми 2.1– 2.7	7 14	10 10
Виконання практичних робіт: Практична робота 1-2 Практична робота 3 Практична робота 4	4 8 12	10 10 10
Виконання кмр	16	10
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання		60

Семестровий контроль:

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Екзамен	40

5.3 Критерії оцінювання:

Критерії оцінювання знань здобувачів*	
Тестування за темами (gogle форма – 30 питань) :	
Бали	Критерій
2-4 бали	1-6; 6-12 правильних відповідей
6-8 бали	12-18, 18-24 правильних відповідей
10 балів	24-30 правильних відповідей
Виконання практичних робіт	
Бали	Критерій
2-4 бали	Теоретично опрацьований матеріал, але не доведений до практичної реалізації.
6-8 бали	Теоретично опрацьований матеріал, доведений до практичної реалізації, але без виконання варіаційних розрахунків досліджуваних величин.
10 балів	Теоретично опрацьований матеріал, доведений до практичної реалізації, з виконанням варіаційних розрахунків досліджуваних величин, повним тестуванням програми розрахунку, з побудовою відповідних графічних залежностей.
Виконання кмр	
Бали	Критерій
2-4 бали	Надано відповіді на теоретичний матеріал в межах 30-40%.
6-8 бали	Надано відповіді на теоретичний матеріал в межах 60-80%. Виконано практичну частину на 60-80%.
10 балів	Надано відповіді на теоретичний матеріал на 90-100%. Виконано практичну частину на 95-100%.

* (за кожною формою оцінювання, зазначеною у п. 5.2)

6. Методи навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:

Методи навчання:

- словесні методи – теоретичні пояснення лекційного матеріалу;
- наочні методи – презентації;
- практичні методи – виконання практичних робіт;
- методи аналітичного та критичного мислення при вирішенні конкретного завдання (написання коду програми);
- самостійне навчання – опанування завдань для самостійної роботи у результаті аналізу літератури.

Інструменти та обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки.

Програмне забезпечення: MS Office 365, MS Teams, MS Forms, MS PowerPoint, MS, Python, C++, Java.

7. Рекомендована література:

Основна:

1. Абрамовский Е.Р., Карплюк В.И., Переметчик Н.Н. Атмосфера больших городов. Днепропетровск: Наука и образование, 2011. 350 с.
2. Абрамовський Є.Р., Гринчишин Ю.Л., Єгоров Є.В., Загній О.А. Методи розрахунку концентрації повітряних забруднень на міській території: Навч. Посібник. 2010. 222 с.
3. Біляєв М.М., Русакова Т.І., Берлов О.В. Мінімізація рівня хімічного забруднення атмосферного повітря на відкритій місцевості. Дніпро: Журфонд, 2021. 198 с.
4. Русакова Т.І., Беляєв Н.Н., Кириченко П.С. Моделирование загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта на улицах городов. Днепропетровск: Акцент, 2014. 159.
5. Фалько В.В., Поліщук С.З., Токовенко А.В. Екологічний ризик для людини від забруднення атмосферного повітря. Дніпропетровськ: Економіка, 2014. 194 с.
6. Русакова Т.І., Клим В.Ю. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із курсу «Математичні моделі в охороні навколишнього середовища», Дніпро:РВВ ДНУ, 2018.48 с.
7. Русакова Т.І., Гунько О.Ю., Біляєва В.В. методичні вказівки до виконання практичних робіт із курсу «Математичне моделювання в технологіях захисту довкілля», Дніпро: Журфонд, 2021. 48 с.
8. Русакова Т.І. Навчальний посібник до вивчення дисципліни «Технології екологічного прогнозування». Дніпро: ПП Вахмістров О. Є., 2023. 124 с.

Додаткова:

1. Закон України про охорону атмосферного повітря. Редакція від 19.08.202. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>
2. Порядок розроблення та затвердження нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря. Редакція від 17.09.2020. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/299-2002-%D0%BF#Text>
3. Затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. Редакція від 07.03.201 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>
4. Перелік найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню. Затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 29.11.2001 N 1598. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1598-2001-%D0%BF#Text>

8. Інформаційні ресурси:

1. Дніпровська Центральна міська бібліотека <http://www.library.dp.ua>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Бібліотека ДНУ ім.О.Гончара <http://library.dnu.dp.ua/>
4. Електронний каталог бібліотеки ДНУ <http://lib.dnu.dp.ua/>
5. Репозиторій ФТФ <http://files.fti.dp.ua/>