

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувачка кафедри

Борисовська О.О. _____

«30» серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Моделювання екосистем і процесів»

Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	183 Технології захисту навколишнього середовища
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Освітньо-наукова програма	Ресурсозбереження в гірничо-металургійному комплексі
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	1-й семестр (2 чверть)
Мова викладання	українська

Викладач: доц. Бучавий Юрій Володимирович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання екосистем і процесів» для магістрів освітньо-наукової програми «Ресурсозбереження в гірничо-металургійному комплексі» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 16 с.

Розробники:

- Бучавий Юрій Володимирович – доцент, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;
- Колесник Валерій Євгенійович – професор, доктор технічних наук, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища (протокол №10 від 30.08.2024).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітній програмі «Ресурсозбереження в гірничо-металургійному комплексі» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф7 «Моделювання екосистем і процесів» віднесено такі результати навчання:

ПР01	Аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру
ПР03	Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності
ПР10	Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище

Мета вивчення дисципліни полягає в формуванні у майбутніх фахівців (магістрів) знань, умінь та навичок в галузі математичного моделювання екологічних процесів і систем з використанням сучасного комп'ютерного програмного забезпечення, інформації, отримуваної на основі планування і прикладних досліджень з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище з екологічною оцінкою їх впливу, необхідною для підготовки управлінських рішень з покращення стану довкілля на прилеглих територіях.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР01	ПР01.1-Ф7	Опановувати концептуальні основи математичного моделювання екологічних систем та процесів, зокрема методологію побудови багатофакторних моделей впливу техногенних об'єктів на компоненти довкілля.
	ПР01.2-Ф7	Застосовувати сучасні програмні комплекси для чисельного моделювання екологічних процесів у зоні впливу підприємств гірничо-металургійного комплексу, включаючи інструменти для аналізу нелінійних систем та геостатистики.
	ПР01.3-Ф7	Ідентифікувати та застосовувати алгоритмічні підходи до обробки великих масивів екологічних даних для побудови прогностичних моделей динаміки техногенних навантажень.
ПР03	ПР03.1-Ф7	Розробляти інформаційно-аналітичні бази даних для оцінювання екологічного стану територій з використанням результатів польових досліджень та інструментальних вимірювань.
	ПР03.2-Ф7	Інтерпретувати статистичні дані щодо промислових викидів та утворення відходів для формування параметризованих моделей розсіювання поллютантів у довкіллі.

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
	ПР03.3-Ф7	Розробляти вхідні параметри до математичних моделей забруднення навколишнього середовища на основі результатів моніторингових досліджень, включаючи дані дистанційного зондування.
	ПР03.4-Ф7	Здійснювати комплексний аналіз результатів чисельного моделювання для прогнозування екологічних ризиків та оцінки ефективності природоохоронних заходів.
ПР10	ПР10.1-Ф7	Володіти методами експертного оцінювання та кількісного аналізу впливу виробничої діяльності підприємств на екосистеми з урахуванням техногенної специфіки гірничо-металургійного комплексу.
	ПР10.2-Ф7	Розробляти та впроваджувати методології прикладних досліджень із моделювання техногенних навантажень для обґрунтування управлінських рішень у сфері ресурсозбереження та екобезпеки.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається в 1-му семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	30	12	18	-	-	-	-
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	60	24	36	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	90	36	54	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	30
ПР01.1-Ф7 ПР01.2-Ф7 ПР01.3-Ф7	1. Модельний підхід до екосистем і процесів	6
	Особливості моделювання природних та антропогенних процесів, спостереження за ними й загальні підходи до побудови їхніх моделей	
	Специфіка моделей навколишнього середовища та основні підходи до їх моделювання	
	Класифікація природних факторів, що впливають на довкілля, і ефектів, що виникають	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Класифікація антропогенних факторів та ефектів, що виникають від їх впливу на компоненти навколишнього середовища	
ПР01.1-Ф7	2. Класифікація моделей екосистем та процесів Моделювання складного екологічного об'єкта Нелінійності у моделях навколишнього середовища й гомеостатичність об'єктів природного середовища Види стохастичних моделей і випадкові величини, що їх визначають Математичні моделі для оцінки потенційного екологічного ризику та популяційних процесів	6
ПР01.1-Ф7 ПР03.4-Ф7 ПР10.1-Ф7	3. Аналіз математичного апарату для моделювання процесів поширення забруднюючих речовин в навколишньому середовищі Стационарні та нестационарні математичні моделі (Гауса) процесів поширення домішок забруднюючих речовин в атмосферному повітрі Моделі забруднення атмосферного повітря на основі рівняння турбулентної дифузії Моделі поширення домішок в водному середовищі та течії газів і рідини на основі рівняння Нав'є-Стокса Методика розрахунку осереднених за тривалий період концентрацій забруднюючих речовин від організованого джерела забруднення атмосфери Моделі забруднення ґрунтових вод навколо відстійника стічних вод Оцінка показників про стан навколишнього середовища за результатами спостережень на основі побудови регресійних моделей Планування та проведення прикладних досліджень з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище	6
ПР01.1-Ф7 ПР03.4-Ф7 ПР10.1-Ф7	4. Аналіз математичного апарату для моделювання природних об'єктів Моделі, що описують динаміку чисельності популяції Модель швидкості росту водоростей у водоймах та витрати кисню при розкладанні опалого листя Побудова математичної моделі за даними часового ряду вмісту приземного озону для опису тенденції аналізу та прогнозування його зміни Аналіз на моделі процесів загибелі та розмноження видів в популяції	6
ПР01.2-Ф7 ПР01.3-Ф7 ПР03.2-Ф7	5. Використання спеціалізованого програмного забезпечення для імплементацій математичних моделей екосистем і процесів Рекомендації щодо використання програм MS Excel та SPSS Statistics для типових розрахунків та статистичного аналізу параметрів навколишнього середовища Приклади застосування програми PTC MathCAD для моделювання процесів довкілля	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Огляд можливостей та особливості програмування в MathWorks MathLAB для розв'язання складних розрахунків	
	Огляд можливостей та перспективи використання комплексу Scilab як альтернатива MathWorks MathLAB	
	Використання програм Софт-Фонд ЕОЛ-2000 та Breeze AirScreen для моделювання параметрів забруднення атмосфери від викидів промислових підприємств	
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	60
ПР01.1-Ф7 ПР03.1-Ф7 ПР03.2-Ф7 ПР03.3-Ф7 ПР03.4-Ф7 ПР10.1-Ф7 ПР10.2-Ф7	Моделювання процесів дифузії-переносу домішки від організованого джерела на основі стаціонарної моделі Гауса з урахуванням класів стійкості атмосфери	8
	Моделювання процесу забруднення ріки при постійному скиданні стічних вод на основі моделі переносу домішок у водотоку	9
	Моделювання ставка-відстійника води, забрудненої зваженими твердими речовинами, та прогнозування осаду в ньому	8
	Аналіз динаміки численності популяції видів в екосистемі на основі моделі Лоткі-Вольтера «Хижак-Жертва»	9
	Моделювання поширення інфекційних захворювань на основі SIR-моделей	8
	Оцінювання впливу викидів гірничо-металургійних підприємств на забруднення атмосферного повітря з використанням програмного комплексу EOL2000h	9
	Використання інструментів інтерполяції раstra та зональної статистики для аналізу рівня забруднення атмосфери промислових міст	9
РАЗОМ		90

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent

74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; – здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
– здатність розв’язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	незначними хибами	
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
– управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; – відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
колективів; – здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторна та інструментальна бази кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle, MS Office Teams.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові:

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. Пасічник, Т.В. Моделювання та прогнозування стану довкілля. Львів : Магнолія 2023. - 200 с.
3. Богобоящий В. В., Курбанов К. Р., Палій П. Б., Шмандій В. М. Принципи моделювання та прогнозування в екології. – Київ : Центр навчальної літератури, 2018. – 216 с.

4. Моделювання та прогнозування стану довкілля. Лабораторний практикум. – Електронний навчальний посібник / Під ред. В.Б. Мокіна. Вінниця: ВНТУ, 2017. 84 с.
5. Янковська, Л. В. Моделювання і прогнозування стану довкілля: словник-довідник / Л. В. Янковська. Тернопіль: ТНПУ, 2018. 78 с.
6. Моделювання та прогнозування стану довкілля: конспект лекцій. / уклад. І.В. І.В. Хом'як – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 72 с.

Додаткові:

1. Колесник В.Є. Моделювання і прогнозування стану довкілля. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів освітньо-професійних програм «Екологія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / В.Є. Колесник., Ю.В. Бучавий; Міністерство освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2022. – 24 с.
2. Зайцев А.С., студент-магістр гр.183н-19-1 ІП, Колесник В.Е. Дослідження процесу утворення та виносу пилу з конвеєрної галереї вуглезбагачувальної фабрики // Тиждень студентської науки - 2021: Матеріали сімдесятої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 12-16 квітня 2021 року). – Д.: НТУ «ДП», 2021. С.179-183.
3. Колесник В.Е., Павличенко А.В., Монюк І.В. Обґрунтування розрахункового методу оперативного визначення поточних викидів міських котелень, показників їх енергоефективності та ступеня екологічної небезпеки / Зб. наук. праць Національного гірничого університету. №60. 2020. – С. 162-176 (<https://doi.org/10.33271/crpnmu/60.162>).
4. Колесник В. Є., Павличенко А.В. Зниження рівня забруднення територій, прилеглих до гранітних кар'єрів// Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників – 2019» (26-27 вересня). – Д.: Журфонд (Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»), 2019. – С. 351-356.
5. Колесник В.Е., Павличенко А.В., Бучавий Ю.В. Уніфікована методика комплексного оцінювання рівня екологічної небезпеки промислових об'єктів та технологій // Техногенно-екологічна безпека. 2018. №3(1). С. 64-69.
6. Колесник В. Є., Павличенко А.В., Агамалієв Е.А. Зниження пилових викидів в кар'єрах при перевантаженні гірської маси на конвеєри з використанням високоефективного гідро зрошувача // Матеріали XVI Міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми екологічної безпеки» (04-06 жовтня 2018 року, Кременчук), ПП Щербатих О.В., 2018. – С. 46-48.
7. Навчальний посібник з дисципліни "Системний аналіз якості навколишнього середовища" для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

В.Є. Колесник, А.В. Павличенко, Ю.В. Бучавий, Д.В. Кулікова. – Дніпро: Національний гірничий університет. – 2018. – 52 с.

Інформаційні ресурси:

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | http://zakon4.rada.gov.ua | Офіційний сайт Верховної Ради України |
| 2. | www.irbis-nbuv.gov.ua | Наукова періодика України.
Бібліотека ім. В. Вернадського |
| 3. | http://env.teset.sumdu.edu.ua | Науковий центр прикладних екологічних досліджень |
| 4. | http://www.mon.gov.ua | Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України |
| 5. | http://www.menr.gov.ua | Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля України |
| 6. | http://ir.nmu.org.ua/ | Репозиторій НТУ «Дніпровська політехніка» |

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Моделювання екосистем і процесів»
для магістрів освітньо-наукової програми «Ресурсозбереження в гірничо-
металургійному комплексі» спеціальності
183 Технології захисту навколишнього середовища

Розробники:
Юрій Володимирович Бучавий
Валерій Євгенійович Колесник

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК №1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19