МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Факультет *гідрометеорології і екології*

Кафедра *екології та охорони довкілля*

Силабус курсу «МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ ТА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ В ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ» (вибірковий)

Рівень вищої освіти:	Другий (магістерський)
Галузь знань:	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність:	G2 Технології захисту навколишнього середовища
Освітньо-професійна програма:	Технології захисту навколишнього середовища
Обсяг:	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Семестр, рік:	ІІ семестр, І рік навчання
Дні, час, місце:	вул. Львівська, 15, НЛК № 2, за розкладом
Викладач:	Ковальчук В'ячеслав Іванович, кандидат технічних наук, професор кафедри екології та охорони довкілля
Контактний тел.:	+38(067)514-49-75
E-mail:	kvi43@ukr.net
Робоче місце:	вул. Львівська, 15, НЛК № 2, кафедра екології та охорони довкілля, каб. 415
Консультації:	вул. Львівська, 15, НЛК № 2, каб. 415 щотижнево за розкладом (проф. Ковальчук В.І.)

Комунікація

Комунікація зі здобувачами буде здійснюватися через вказані адреси електронної пошти та очні/заочні зустрічі на консультаціях. Всі робочі оголошення надсилаються через старосту академгрупи на електронну пошту або через чат академгрупи у Viber. Студенти мають регулярно перевіряти повідомлення і вчасно на них реагувати.

Анотація курсу

Предмет вивчення дисципліни – основні поняття щодо теоретичних фізичних основ і математичних методів в екологічних дослідженнях.

Пререквізити курсу – дисципліни «Інженерно-фізичні аспекти захисту навколишнього середовища», «Ризики від техногенної діяльності та проектування систем захисту довкілля».

Постреквізити курсу – виробнича практика, кваліфікаційна робота магістра.

Мета курсу – сформувати уявлення про фізичні концепції в моделюванні процесів у довкіллі, елементи фізичного базису, що

використовується в моделюванні стану навколишнього середовища, вивчення наведених моделей за допомогою методів диференціальних рівнянь.

Завдання дисципліни: вивчення класичних засобів і прийомів математичної фізики у застосуванні до виділених проблем довкілля.

Очікувані результати. У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

- *знати:* окремі фундаментальні принципи математичної фізики; принципи застосовування їх до розв'язання типових задач складних систем з багатьох компонентів;
- *вміти:* користуватись відповідними методами сучасної математичної фізики, застосовуючи їх до розгляду типових рівнянь, які стосуються структури та кінетики домішок у довкіллі, екологічного моніторингу тощо.

Опис курсу

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій та практичних занять, організації самостійної роботи здобувачів загальним обсягом 90 год.

При вивченні навчальної дисципліни «Методи математичної та теоретичної фізики в екологічних дослідженнях» застосовуються словесний, наочний, практичний методи навчання: читання лекції, пояснення, робота з навчальною літературою, індивідуальні консультації.

Словесні та наочні методи навчання – це лекційні заняття, опитування, консультування, мультимедійні презентації.

Практичні методи – це опрацювання завдань до практичних занять, практичного застосування теоретичного матеріалу при виконанні наукових досліджень.

Колективне опрацювання завдань – колективне обговорення результатів практичних занять, обговорення і дискусії щодо проблемних питань лекцій, практичних занять та результатів самостійної роботи.

Для розв’язання навчально-професійних завдань навчальної дисципліни застосовано комплексний підхід до діяльності у процесі навчання. Використовуються класичні дидактичні методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (лекція-пояснення, бесіда, контроль, самоконтроль, взаємоконтроль і т.п.)

Основні форми (методи) проведення занять – це різні типи лекцій, а також практичні заняття – обговорення теоретико-концептуальних питань, дискусія, співбесіда, презентація результатів.

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методи екологічних досліджень. Математичне моделювання екосистем

Тема 1. Основні методи екологічних досліджень.

Спостереження в екологічних дослідженнях. Експеримент, моделювання.

Тема 2. Фізика нерівноважних систем. Математичне моделювання екосистем.

Процеси в однорідному середовищі. Процеси в неоднорідному середовищі. Математичне уявлення систем. Використання диференціальних рівнянь для відображення навколишнього середовища. Приблизні методи рішення диференціальних рівнянь, що відображають середовище.

Змістовий модуль 2. Математичні моделі і сфери їх застосування

Тема 3. Класифікація математичних моделей.

Моделі стаціонарних процесів (розподіл тепла, вологи). Моделі нестаціонарних процесів (постійні і залпові викиди).

Тема 4. Моделювання в прогнозах і сценаріях стану довкілля.

Прогнози змін від природніх джерел впливу. Прогнози змін від антропогенних джерел. Прогноз зміни системи за обмеженими вихідними даними. Порівняльний аналіз зміни елементів і системи в цілому.

Перелік рекомендованої літератури

Основна

1. Войтків П., Іванов Є. Методи геоекологічних досліджень: навчально-методичний посібник. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2022. 106 с.
2. Половко І.І., Шаркаді М.М. Використання математичних моделей в екологічних дослідженнях. *Науковий вісник Ужгородського університету Серія Математика і інформатика*. 2025. № 46 (1). С. 256 – 261.
3. Семерня О.М. Математичні методи дослідження та банки екологічної інформації: самостійна робота: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2021.

Додаткова

1. Піх С.С., Попель О.М., Ровенчак А.А., Тальянський І.І. Методи математичної фізики. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 404 с.
2. Подопригора Н.В., Трифонова О.М., Садовий М.І. Математичні методи фізики: навчальний посібник. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. 300 с.
3. Рудаков Д.В. Математичні моделі в охороні навколишнього середовища: Навчальний посібник. Дніпро: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2004. 160 с.
4. Петрук В.Г., Володарський Є.Т., Мокін В.Б. Основи науково-дослідної роботи. Навчальний посібник / Під ред. д.т.н., проф. Петрука В.Г. Вінниця: ВНТУ, 2005. 143 с.
5. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. Київ: Видавничий дім «КМ Академія», 2002.

Оцінювання

Методи поточного контролю: здійснюється шляхом опитування під час лекційних занять, захисту практичних робіт.

Підсумковий контроль: екзамен.

Курс розподілений на 2 змістові модулі. За кожним модулем

виконуються тестові контрольні роботи (кожна оцінюється максимум у 25 балів), проводиться опитування на лекційних заняттях, захист практичних робіт. Максимальна сума балів, яку може отримати здобувач за результатами захисту практичних робіт складає 50 балів. Загальна максимальна сума балів по курсу складає 100 балів.

Проведення контролю результатів навчання здобувачів відбувається відповідно до Положення про організацію і проведення контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти Одеського національного університету імені І.І. Мечникова URL: https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-kontrol_2022.pdf.

Самостійна робота здобувачів: до самостійної роботи відносяться підготовка до лекцій, практичних занять. Контроль здійснюється під час проведення лекційних і практичних занять.

Політика курсу

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Слід дотримуватися запропонованих у розкладі термінів складання сесії; перескладання відбувається відповідно до «Положення про організацію і проведення контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти ОНУ імені І.І. Мечникова» (http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/ poloz-org-kontrol 2022.pdf).

Політика щодо академічної доброчесності*:* Регламентується Кодексом академічної доброчесності учасників освітнього процесу ОНУ імені І.І. Мечникова, Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців ОНУ імені І.І. Мечникова (http://onu.edu.ua/uk/geninfo/official-documents).

Політика щодо відвідування та запізнень*:* Відвідування занять є обов'язковим. В окремих випадках навчання може відбуватись он-лайн з використанням дистанційних технологій. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Порядок та умови навчання регламентуються «Положенням про організацію освітнього процесу в ОНУ імені І.І. Мечникова» (https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-osvit-process2022.pdf).