

**АНОТАЦІЯ**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ»**  
здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр»  
спеціальність 101 – «Екологія»

**Цикл професійної та практичної підготовки.**

Загальна кількість годин та кредитів становить 162 години 4,5 кредити ЄКТС.

**Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти – обов'язкова.**

Програма навчальної дисципліни складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки ЗВО освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101- «Екологія».

**Мета навчальної дисципліни:** полягає у формування вмінь та навичок побудови математичних моделей задач з області біології, екології та охорони навколишнього середовища та отриманні навичок розв'язування задач з області екології та охорони довкілля із застосуванням сучасних математичних методів і сучасного програмного забезпечення.

**Завдання.** Основними завданнями вивчення дисципліни “Моделювання і прогнозування стану довкілля” є навчання студентів:

- методам математичного моделювання фізичних процесів у довкіллі на локальному, регіональному та глобальних рівнях;
- методам математичного моделювання біотичних процесів на рівні організм, угруповання, екосистема, популяція та біосфера;
- врахуванню в математичних моделях природних та антропогенних чинників, що впливають на досліджувані процеси;
- прогнозуванню наслідків антропогенного впливу на біотичну та абіотичну складові довкілля різних рівнів.

**Програма навчальної дисципліни**

**Тема 1.** Задачі навчальної дисципліни та зв'язок з іншими дисциплінами. Понятійний апарат. Поняття «модель». Класифікація моделей.

**Тема 2.** Поняття «прогноз» і «прогнозування». Основні засади математичного моделювання і прогнозування в екології.

**Тема 3.** Біосфера і проблема охорони навколишнього природного середовища. Екологічний підхід до вивчення довкілля в умовах інтенсивного антропогенного впливу.

**Тема 4.** Основні принципи математичного та імітаційного моделювання. Системний підхід до побудови математичних моделей.

**Тема 5.** Загальний вигляд математичної моделі. Види моделей і прогнозів забруднення атмосфери, водного середовища, ґрунтового та рослинного покриву.

**Тема 6.** Теоретико-методологічні засади прогнозування.

**Тема 7.** Змінна величина і функція.

**Тема 8.** Елементарні функції та їх застосування в екології.

**Тема 9.** Лінійна функціональна залежність. Пряма і обернена пропорціональна залежність.

**Тема 10.** Дробово-лінійна функція. Степенева функція.

**Тема 11.** Показникова і логарифмічна функції. Побудова емпіричних формул, метод найменших квадратів.)

**Тема 12.** Процеси переносу забруднювальних речовин у водному середовищі. Врахування осідання й розпаду речовини при моделюванні.

**Тема 13.** Математичні моделі водного і гідрохімічного режимів.

**Тема 14.** Математичні моделі динаміки РК і БСК. Визначення невідомих параметрів моделі.

**Тема 15.** Постановка задачі розрахунку поширення атмосферних домішок.

**Тема 16.** Загальні принципи моделювання екологічних систем за допомогою диференціальних рівнянь, стаціонарні розв'язки та їх стійкість.

**Тема 17.** Моделювання динаміки чисельності окремих популяцій.

**Тема 18.** Динаміка біоценозів як наслідок міжвидових відносин.

**Тема 19.** Моделі глобальних біогеохімічних циклів у біосфері.

**У результаті засвоєння дисципліни у здобувачів вищої освіти будуть сформовані наступні компетентності:**

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

Здатність до участі у проведенні досліджень на відповідному рівні.

Здатність працювати в команді, використовуючи навички міжособистісної взаємодії.

Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

Здатність до розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

Здатність проводити моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

#### **Результати навчання:**

Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

Аналізувати фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття.

Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням інноваційних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.

Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

Прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

Формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.

Обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

**знати:**

- основні терміни і поняття, що використовуються в межах означеного курсу; типи моделей, що використовуються в галузі охорони довкілля; етапи моделювання та їх послідовність;
- елементарні функції та їх застосування в математичних моделях;
- принципи застосування диференціальних рівнянь при моделюванні екологічних процесів;
- основні положення математичної статистики та умови використання регресійних моделей; процедуру аналізу і моделювання часових рядів;
- методи прогнозування на основі регресійної моделі та моделі часового ряду;
- основні моделі гідроекологічних процесів і водних екосистем, процесів переносу забруднювальних речовин в атмосферному повітрі, ґрунтовому середовищі;
- види прогнозів забруднення атмосфери, водного середовища, ґрунтового та рослинного покриву, основи створення природоохоронної геоінформаційної системи;
- моделі екологічних систем, динаміки чисельності популяцій, біоценозів, трофічного ланцюга;
- сучасні моделі і прогнози глобальних біосферних процесів; біогеохімічних циклів, кругообігу елементів в біосфері; стратегії сталого розвитку;

**вміти:**

- визначати тип моделі, виконувати необхідні розрахунки параметрів моделі;
- обирати початкові і граничні умови при верифікації математичних моделей;
- за результатами моделювання визначати фактори антропогенного впливу (забруднень) на стан навколишнього природного середовища та окремих екосистем;
- розробляти і використовувати моделі популяційної екології;
- використовувати методи математичного та імітаційного моделювання для прогнозування забруднень повітря, поверхневих вод, ґрунтів та рослинного покриву;
- оцінювати адекватність і ефективність прогностичних схем;

- інтерпретувати дані глобального моніторингу з точки зору сучасних моделей біогеохімічних циклів.

**Вид підсумкового контролю – іспит.**

Навчальна дисципліна забезпечена навчально-методичним комплексом, який розроблений згідно положення про навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни Полтавської державної аграрної академії.