



Моделювання та прогнозування стану довкілля

Викладач: кандидат фізико-математичних наук, доцент **Маслова Оксана Володимирівна**

Кафедра: загальної та прикладної екології і зоології, III корпус, ауд. 213-в

E-mail: znuecologmas@gmail.com

Телефон: +380980295413 (*Viber, Telegram*)

Інші засоби зв'язку: особисті повідомлення у СЕЗН ЗНУ Moodle

Освітня програма, рівень вищої освіти		Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування Бакалавр					
Статус дисципліни		Обов'язкова дисципліна циклу професійної підготовки спеціальності (за нав.пл. № 33)					
Кредити ECTS	5	Навч. рік	2020-2021	Рік навчання	3	Тижні	16
Кількість годин	150	Кількість змістових модулів	8	Лекційні заняття – 28 Лабораторні заняття – 28 Самостійна робота – 94			
Вид контролю			екзамен				
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=513				
Консультації: особисті – п'ятниця з 16 ⁰⁰ до 18 ⁰⁰ , III корпус, ауд. 213-в; дистанційні – <i>online</i> (за попередньою домовленістю) платформи: СЕЗН ЗНУ Moodle, Zoom; електронна пошта; у робочі дні з 10⁰⁰ до 16⁰⁰ особисті чи групові чати у <i>Viber, Telegram</i> .							

ОПИС КУРСУ

Згідно з вимогами сьогодення сучасний фахівець-еколог повинні вмти застосувати різного роду моделі для розв'язання екстремальних екологічних задач. Метою курсу є отримання студентами теоретичних знань та практичних навичок в галузі математичного моделювання реальних процесів, складання прогнозів забруднення довкілля. Отримання знань та навичок необхідних для роботи у державних та відомчих виробничих підрозділах, що здійснюють контроль стану навколишнього природного середовища, а також у науково-дослідницьких установах, які займаються проблемами охорони довкілля.

Завдання курсу полягає у володінні теоретичними знаннями з основ сучасних інформаційних технологій, навчитися їх використовувати та вивчити апаратні і програмні засоби їх забезпечення

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможє:**

- ✓ аналізувати процеси та їх організацію в невеликих екосистемах та в соціоекосистемних структурах;
- ✓ використовувати методи розрахунку та прогнозу розвитку локальної системи в арифметико логічних пристроях;
- ✓ скласти алгоритми реалізації екологічних проєктів.

Також ця дисципліна сприяє формуванню навичок *soft skills*, зокрема критично осмислювати та інтерпретувати результати, робити висновки, здійснювати професійні взаємодії та взаємозв'язки з працівниками природоохоронних установ і організацій.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Навчально-методичні матеріали до дисципліни розміщено у СЕЗН ЗНУ Moodle.

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи:

Обов'язкові види роботи:

- виконання тестових завдань у СЕЗН ЗНУ Moodle до кожного розділу по темам (max = 18), вимоги до виконання тестів і критерії оцінювання дивіться на сторінці дисципліни у СЕЗН ЗНУ Moodle (<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=513>);

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТУ**



Силабус навчальної дисципліни

- виконання і захист лабораторних робіт (max = 42), вимоги, практичні рекомендації до оформлення практичних завдань і критерії оцінювання дивіться на сторінці дисципліни у CE3N ЗНУ Moodle (<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=513>).

Підсумкові контрольні заходи:

- індивідуальне науково-аналітичне завдання (max = 20) вимоги та практичні рекомендації до оформлення індивідуального завдання дивіться на сторінці дисципліни у CE3N ЗНУ Moodle (<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=513>);
- складання заліку (max = 20).

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Вид теоретичного завдання: тестування (Moodle)	тиждень 1-2	2%
	Вид практичного завдання: захист лабораторних робіт	тиждень 1-2	6%
Змістовий модуль 2	Вид теоретичного завдання: тестування (Moodle)	тиждень 3-4	2%
	Вид практичного завдання: захист лабораторних робіт	тиждень 3-4	6%
Змістовий модуль 3	Вид теоретичного завдання: тестування (Moodle)	тиждень 5-6	4%
	Вид практичного завдання: захист лабораторних робіт	тиждень 5-6	6%
Змістовий модуль 4	Вид теоретичного завдання: тестування (Moodle)	тиждень 7	1%
	Вид практичного завдання: захист лабораторних робіт	тиждень 7	3%
Змістовий модуль 5	Вид теоретичного завдання: тестування (Moodle)	тиждень 8-9	4%
	Вид практичного завдання: захист лабораторних робіт	тиждень 8-9	6%
Змістовий модуль 6	Вид теоретичного завдання: тестування (Moodle)	тиждень 10-11	2%
	Вид практичного завдання: захист лабораторних робіт	тиждень 10-11	6%
Змістовий модуль 7	Вид теоретичного завдання: тестування (Moodle)	тиждень 12-13	2%
	Вид практичного завдання: захист лабораторних робіт	тиждень 12-13	6%
Змістовий модуль 8	Вид теоретичного завдання: тестування (Moodle)	тиждень 14	1%
	Вид практичного завдання: захист лабораторних робіт	тиждень 14	3%
Підсумковий контроль (max 40%)			
Індивідуальне науково-аналітичне завдання (Moodle)		тиждень 15	20%
Екзамен		тиждень 16	20%
Разом			100%

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТУ**



Силабус навчальної дисципліни
Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольні завдання	Кількість балів
<i>Змістовий модуль 1. Моделювання стану довкілля</i>			
Тиждень 1 Лекція 1 Лабораторна робота 1	Моделі та їх класифікація.	<i>Тестування по темі 1 (Moodle)</i>	1
		<i>захист лабораторної роботи 1</i>	3
Тиждень 2 Лекція 2 Лабораторна робота 2	Особливості сучасного екологічного моделювання	<i>Тестування по темі 2 (Moodle)</i>	1
		<i>захист лабораторної роботи 2</i>	3
<i>Змістовий модуль 2 Математичне моделювання.</i>			
Тиждень 3 Лекція 3 Лабораторна робота 3	Математичне моделювання.	<i>Тестування по темі 3 (Moodle)</i>	1
		<i>захист лабораторної роботи 3</i>	3
Тиждень 4 Лекція 4 Лабораторна робота 4	Двокомпонентна системи «хижак-жертва».	<i>Тестування по темі 4 (Moodle)</i>	1
		<i>захист лабораторної роботи 4</i>	3
<i>Змістовий модуль 3. Моделювання екосистем на основі мереж харчування.</i>			
Тиждень 5 Лекція 5 Лабораторна робота 5	Моделювання трофічного ланцюга.	<i>Тестування по темі 5 (Moodle)</i>	2
		<i>захист лабораторної роботи 5</i>	3
Тиждень 6 Лекція 6 Лабораторна робота 6	Моделювання екосистем на основі мереж харчування.	<i>Тестування по темі 6 (Moodle)</i>	2
		<i>захист лабораторної роботи 6</i>	3
<i>Змістовий модуль 4. Орграфи</i>			
Тиждень 7 Лекція 7 Лабораторна робота 7	Моделювання екосистем на основі теорії орграфів.	<i>Тестування по темі 7 (Moodle)</i>	1
		<i>захист лабораторної роботи 7</i>	3
<i>Змістовий модуль 5. Прогнозування стану довкілля.</i>			
Тиждень 8 Лекція 8 Лабораторна робота 8	Аналіз і розв'язання багатокомпонентних задач.	<i>Тестування по темі 8 (Moodle)</i>	2
		<i>захист лабораторної роботи 8</i>	3
Тиждень 9		<i>Тестування по темі 9 (Moodle)</i>	2

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТУ**



Силабус навчальної дисципліни

Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольні завдання	Кількість балів
Лекція 9 Лабораторна робота 9	Прогнозування стану навколишнього середовища.	<i>захист лабораторної роботи 9</i>	3
Змістовий модуль 6. Прогнозування та оптимізація.			
Тиждень 10 Лекція 10 Лабораторна робота 10	Поширення забруднення у навколишньому середовищі.	<i>Тестування по темі 10 (Moodle)</i>	1
		<i>захист лабораторної роботи 10</i>	3
Тиждень 11 Лекція 11 Лабораторна робота 11	Оптимізація природних екосередовищ.	<i>Тестування по темі 11 (Moodle)</i>	1
		<i>захист лабораторної роботи 11</i>	3
Змістовий модуль 7. Приклади практичного прогнозування .			
Тиждень 12 Лекція 12 Лабораторна робота 12	Динаміка біоценозів, як наслідок міжвидових взаємовідносин.	<i>Тестування по темі 12 (Moodle)</i>	1
		<i>захист лабораторної роботи 12</i>	3
Тиждень 13 Лекція 13 Лабораторна робота 13	Моделювання та прогнозування процесу забруднення повітря автотранспортом.	<i>Тестування по темі 13 (Moodle)</i>	1
		<i>захист лабораторної роботи 13</i>	3
Змістовий модуль 8. Глобальні моделі розвитку соціоекосистем.			
Тиждень 14 Лекція 14 Лабораторна робота 14	Глобальні моделі розвитку соціоекосистем.	<i>Тестування по темі 14 (Moodle)</i>	1
		<i>захист лабораторної роботи 14</i>	3
Тиждень 15	Підсумковий контроль (теоретичний і практичний)	<i>Індивідуальне науково-аналітичне завдання</i>	20
Тиждень 16		<i>Екзамен</i>	20

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

- Аляев Ю.А. Алгоритмизация и языки программирования. Учебно-справочное пособие / Ю.А.Аляев, О.А.Козлов. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 320 с
- Беветрон Р. Динамика численности промысловых рыб / Р. Беветрон, С. Хост. – М.: Пищевая промышленность, 1996. – 248 с.
- Богобоящий В.В., Принцип моделювання та прогнозування в екології / В.В. Богобоящий К.Р.Чурбанов, П.Б.Палій., В.М.Шмандій. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. –216 с.
- Гаврин Л.М. Математичні методи в екології / Л.М. Гаврин. – К.: Либідь, 1996. – 334 с.
- Гайдышев И.В. Анализ и обработка данных. / И.В. Гайдышев. – СПб.: Питер, 2001. – 325 с.
- Герстко А.Б. Введение в моделирование эколого-экономических систем. / А.Б Герстко, Г.А. Угольницкий. – Ростов-на-Дону, 1990. – 110 с.
- Лаврик В.Д. Методы математического моделювання в екології. / В.Д. Лаврик. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 132 с.
- Меняев М.Ф. Информатика и основы программирования / М.Ф. Меняев. – М.: Омега-Л, 2007. – 458 с.
- Вольтера В. Математическая теория борьбы за существование. / В. Вольтера – М.: Наука, 1976. – 285 с.
- Горелов А.А. Экология – наука- моделирование / А.А.Горелов. – М.: Наука, 1985. – 207 с.
- Демьянов Ю.Э. Применение математических методов и ЭВМ в биологии. / Ю.Э. Демьянов, Ф.Ф. Литвин. – М.: Узд-во Моск. Ун-та, 1981. – 135 с.
- Кухарь В.П. Экотехнология. Оптимизация технологического производства и природопользование / В.П. Кухарь. – К.: Наукова думка, 1989. – 264 с.
- Кривонос Ю.Г. Математическое моделирование некоторых экологических процессов / Ю.Г.Кривонос, Г.А. Чепко. – К.: Институт кибернетики, 1998. – 126 с.

14. Мерчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды / Г.И. Мерчук. – М.: Наука, 1982. – 320 с.
15. Смит Д.Ж. Модели в экологии / Д. Ж.Смит. – М.: Мир, 1976. – 450 с.
16. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. / В.С.Пугачев– М.: Наука, 2005. – 320 с.

Інформаційні ресурси

1. http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_math
2. http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/fursova_matematicheskoe/fursova_matematicheskoe.htm
3. <http://www.aup.ru/books/i008.htm>

РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Курс передбачає індивідуальну, колективну і групову роботу студентів. Для високої ефективності засвоєння навчального матеріалу необхідно: повинні дотримуватися правил внутрішнього розпорядку університету; відвідувати аудиторні заняття відповідно до розкладу, не запізнюючись на них; повинні не пропускати аудиторні заняття без поважних причин (пропусками з поважних причин є: хвороба студента, підтверджена довідкою (лікарняним листом) про тимчасову непрацездатність; попередньо отриманий письмовий дозвіл з деканату про пропуск занять за сімейними чи іншими поважними обставинами (не більше 3-х навчальних днів за семестр); донорська довідка, повістка у військкомат). Відпрацювання пропущених занять здійснюються за домовленістю з викладачем у години консультацій. **Накопичення відпрацювань неприпустиме!** За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (http://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/normatyvna_basa/polozhennya_pro_poryadok_povtornogo_vivchennya_navchal_nikh_distsipl_n_ta_povtornogo_navchannya_u_znu.pdf).

Політика академічної доброчесності

Усі навчальні завдання, які передбачено програмою, мають бути виконані у встановлені терміни. Під час виконання навчальних завдань необхідно дотримуватися Кодексу академічної доброчесності ЗНУ (<https://tinyurl.com/ya6yk4ad>). У разі виявлення факту списування, плагіату, фабрикації, фальсифікації чи інші прояви недоброчесної поведінки студент отримує за завдання 0 балів, а також можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. Кодекс академічної доброчесності ЗНУ).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання сучасних *гаджетів* під час аудиторних занять **дозволяється виключно у навчальних цілях**.

Не забудьте до початку заняття перевести свій гаджет у режим «без звуку».

Неприпустиме використання гаджетів під час контрольних заходів.

Комунікація

У форматі Face-to-Face викладача можна знайти в аудиторії 213-в III навчального корпусу, згідно регламенту роботи який доступний на стенді кафедри загальної та прикладної екології і зоології.

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є СЕЗН ЗНУ Moodle, а також для дистанційного *online* спілкування можуть використовуватися платформи: *Google Meet*, *Zoom*, *Microsoft Teams*. Усі робочі повідомлення (оголошення про терміни контрольних заходів, доступ до *online* сесій тощо) розміщуються на форумі курсу у СЕЗН ЗНУ Moodle, а також дублюються у групах соцмереж (*Viber*, *Telegram*). Для персональних запитів використовуються сервіси приватних повідомлень та електронна пошта викладача. **Персональні запити приймаються у робочий час.**

Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів.

Задля уникнення непорозумінь:

- **вчасно перевіряйте повідомлення;**
- електронна пошта має бути підписана **справжнім ім'ям і прізвищем** (адреси на кшталт **user123@gmail.com** не приймаються!);
- у листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс, шифр академічної групи та дисципліну з приводу якої виникло питання;

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТУ**
Силабус навчальної дисципліни
ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.



ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методіку проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9yfw9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В.В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна
 - для студентів Інженерного інституту ЗНУ - alexvask54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович
- У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>