



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.Директора Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ
Тетяна ШАРАПОВА
(ініціали та прізвище)

«25» 10 2024

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ТА ОПТИМІЗАЦІЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки магістрів

(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма «Гідроенергетика»

(назва)

спеціалізації / предметної спеціальності _____

(за наявності)

(шифр і назва)

спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

(шифр, назва спеціальності)

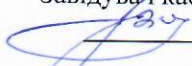
галузі знань 14 «Електрична інженерія»

(шифр і назва)

ВИКЛАДАЧ (-ЧІ): Барішенко О. М., канд.техн.наук, доцент, доцент
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)


Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри електричної інженерії та
кіберфізичних систем

Протокол № 5 від «25» жовтня 2024 р.
Завідувач кафедри

 Віктор КОВАЛЕНКО
(підпис)(ініціали, прізвище)

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми

 Віктор КОВАЛЕНКО
(підпис) (ініціали, прізвище)

2024 рік

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**



**Силабус навчальної дисципліни
Математичне моделювання та оптимізація в енергетиці**

Зв'язок з викладачем:

E-mail: barishenko.om@np.znu.edu.ua

СЕЗН ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8664>

Телефон: +380679110180

Інші засоби зв'язку: Viber, Telegram

Кафедра: електричної інженерії та кіберфізичних систем, пр. Соборний, 226 9-й корп. ЗНУ, ІННІ, 3-й поверх каб. 65б

1. Опис навчальної дисципліни

Метою є оволодіння застосування отриманих навиків для проведення аналізу та обробки інформації експериментальних даних для моделювання систем управління в енергетиці; оволодіння методикою проведення ідентифікації, оптимізації та розробки математичних моделей технологічних об'єктів та процесів з метою їх дослідження, удосконалення та розробки систем управління.

Основними завданнями вивчення дисципліни є вивчення сучасних методів ідентифікації та моделювання, на базі яких розробляються моделі технологічних об'єктів та досліджуються умови варіювання параметрів систем управління енергетичними об'єктами.

Основними завданнями вивчення курсу є закріплення існуючих знань на базі яких будуть отриманні достатні, фундаментальні та прикладні знання для розробки математичних моделей об'єктів енергетики, проведення різноманітних досліджень та складання рекомендацій щодо удосконалення систем управління, опанування можливостей сучасних математичних середовищ і програмних застосунків.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
1	2
Статус дисципліни	Обов'язкова
Семестр	2-й
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість годин	90
Лекційні заняття	12 год.
Практичні заняття	12 год.
Самостійна робота	66 год.
Консультації	<i>Дистанційно в месенджері телеграм на каналі курсу https://t.me/komp_mod_144 Щосереди з 16-00 по 17-00</i>
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8664

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**



**Силабус навчальної дисципліни
Математичне моделювання та оптимізація в енергетиці**

**2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою
компетентностей і результатів навчання**

Компетентності/ Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>ЗК 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК 3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>СК 1. Здатність розробляти, застосовувати та удосконалювати фізичні та математичні моделі, наукові і технічні методи та спеціалізоване програмне забезпечення для вирішення інженерних задач в гідроенергетиці.</p> <p>СК 3. Здатність застосовувати системний підхід, методи багатовимірної оптимізації та прийняття рішень, сучасні технології та інженерні методи при проектуванні гідроенергетичних споруд та обладнання.</p> <p>СК 10. Здатність враховувати характеристики і властивості матеріалів, обладнання і процесів при розробці проєктів та професійній діяльності в гідроенергетичній діяльності.</p> <p>СК 13. Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проєктування, розробки та модернізації елементів гідроенергетичних систем управління та систем відновлюваних джерел енергії.</p> <p>СК 14. Здатність планувати та проводити натурні експерименти на спеціалізованому лабораторному гідроенергетичному обладнанні, аналізувати та оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та презентувати технологічні рішення та рекомендації.</p> <p>ПРН 2. Проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність в сфері гідроенергетики.</p> <p>ПРН 7. Приймати обґрунтовані рішення з інженерних питань гідроенергетики у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі з застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.</p> <p>ПРН 15. Планувати та виконувати експериментальні і теоретичні дослідження, обирати для цього придатні методи та інструменти, здійснювати статистичну обробку даних, оцінювати адекватність результатів досліджень, аргументувати висновки.</p> <p>ПРН 19. Мати навички застосовувати</p>	<p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, із застосуванням СЕЗН Moodle)</p> <p>Контрольні заходи:</p> <p>теоретичне тестування за змістовим модулем;</p> <p>виконання і захист практичних робіт;</p> <p>підсумкове тестування і підсумкова контрольна робота.</p> <p>Залік</p>



спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання та проектування об'єктів і процесів гідроенергетичних систем та відновлюваних джерел енергії.		
---	--	--

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Поняття числових методів.

Поняття про числові методи. Характеристики числових методів. Погрішність розрахунку. Методи апроксимації. Методи ітерацій. Методи вирішення диференційних рівнянь. Інтегральні методи.

Змістовий модуль 2. Математичне моделювання. Методи математичної фізики.

Поняття моделювання. Математичне моделювання. Принципи побудови математичних моделей. Фізичні моделі. Імітаційне моделювання. Рівняння математичної фізики. Рівняння теплопровідності. Хвильове рівняння. Метод сіток.

Змістовий модуль 3. Оптимізація технологічних процесів.

Ідентифікація технологічного процесу. Вимоги до параметрів. Балансові рівняння. Поняття оптимізації. Методи оптимізації. Параметрична оптимізація. Умови оптимізації. Особливості оптимізації енергетичних процесів.

Змістовий модуль 4. Моделювання систем управління енергетичними процесами.

Поняття управління. Особливості аналізу енергетичних об'єктів. Об'єктне моделювання за допомогою сучасних програмних середовищ. Розробка моделі управління енергетичним об'єктом. Адекватність моделі.

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**



**Силабус навчальної дисципліни
Математичне моделювання та оптимізація в енергетиці**

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
		о/д.ф.	
<i>Змістовий модуль 1. Поняття числових методів.</i>			
Лекція 1	Поняття про числові методи. Характеристики числових методів. Методи апроксимації. Методи ітерацій. Методи вирішення диференціальних рівнянь. Інтегральні методи	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Практичне заняття 1	Знайти вирішення за чотирма типами числових методів згідно завдання за варіантами	2	<i>1 рази на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Погрішність розрахунку. Завдання для виконання: проаналізувати результати вирішення за числовими методами різних типів. Метод регуляторного симплексу та метод Лагранжа	14	<i>щотижня</i>
<i>Змістовий модуль 2. Математичне моделювання. Методи математичної фізики.</i>			
Лекція 2	Поняття моделювання. Математичне моделювання. Принципи побудови математичних моделей.	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лекція 3	Фізичні моделі. Імітаційне моделювання. Рівняння математичної фізики. Рівняння теплопровідності. Хвильове рівняння. Метод сіток.	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Практичне заняття 2	Вирішення рівнянь математичної фізики методом розподілу змінних	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Практичне заняття 3	Вирішення рівнянь математичної фізики методом кінцевих різниць	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Практичне заняття 4	Вирішення рівнянь математичної фізики в середовище Матлаб	2	<i>1 рази на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Рівняння Лапласу. Метод кінцевих потенціалів. Мета-рівень моделювання. Мікро-рівень моделювання	18	<i>щотижня</i>
<i>Змістовий модуль 3. Оптимізація технологічних процесів.</i>			
Лекція 4	Ідентифікація технологічного процесу. Вимоги до параметрів. Балансові рівняння.	2	<i>1 рази на 2 тижні</i>
Лекція 5	Поняття оптимізації. Методи оптимізації. Особливості оптимізації енергетичних процесів.	2	<i>1 рази на 2 тижні</i>
Практичне заняття 5	Аналіз об'єкту чи процесу дослідження. Моделювання енергетичного балансу. Проведення експерименту на моделі	2	<i>1 рази на 2 тижні</i>

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**



**Силабус навчальної дисципліни
Математичне моделювання та оптимізація в енергетиці**

Самостійна робота	Параметрична оптимізація. Умови оптимізації. Аналіз аналогічних об'єктів енергетики В Європі та США. Приклади моделей енергетичних об'єктів. Тепловий баланс промислових об'єктів	16	<i>щотижня</i>
<i>Змістовий модуль 4. Моделювання систем управління енергетичними процесами.</i>			
Лекція 6	Поняття управління. Особливості аналізу енергетичних об'єктів.	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Практичне заняття 6	Об'єктне моделювання за допомогою сучасних програмних середовищ.	2	<i>1 рази на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Розробка моделі управління енергетичним об'єктом. Адекватність моделі.	18	<i>щотижня</i>

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
Поточний контроль				
Практичне заняття 1	Захист практичного завдання 1 Знайти вирішення за чотирма типами числових методів згідно завдання за варіантами	Вимоги до виконання: Розрахунки за числовими методами виконуються в Excel і Matlab за наданими шаблонами, прикладами, відео-інструкцією за варіантами. Вимоги до оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів у форматі pdf завантажується на сайт системи Moodle ЗНУ у відповідній секції	Кожне завдання практичної роботи оцінюється від 0 до 5 балів з урахуванням виконання всіх етапів роботи. Максимальна сума балів визначається виконанням завдання. Мінімальна кількість балів 0 – робота не виконана.	10
Практичне заняття 2	Захист практичного завдання 2 Вирішення рівнянь математичної фізики методом розподілу змінних	Вимоги до виконання: Розрахунки за методами виконуються в зошиті за наданими прикладами, відео-інструкцією за варіантами. Вимоги до оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів у форматі pdf завантажується на сайт системи Moodle ЗНУ у відповідній секції	Кожне завдання практичної роботи оцінюється від 0 до 5 балів з урахуванням виконання всіх етапів роботи. Максимальна сума балів визначається виконанням завдання. Мінімальна кількість балів 0 – робота не виконана.	5
Практичне заняття 3	Захист практичного завдання 3 Вирішення рівнянь математичної	Вимоги до виконання: Розрахунки за методами виконуються в зошиті за наданими прикладами, відео-інструкцією за варіантами. Вимоги до оформлення:	Кожне завдання практичної роботи оцінюється від 0 до 5 балів з урахуванням виконання всіх етапів	5

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**



**Силабус навчальної дисципліни
Математичне моделювання та оптимізація в енергетиці**

	фізики методом кінцевих різниць	Практичне завдання у вигляді файлів у форматі pdf завантажується на сайт системи Moodle ЗНУ у відповідній секції	роботи. Максимальна сума балів визначається виконанням завдання. Мінімальна кількість балів 0 – робота не виконана.	
Практичне заняття 4	Захист практичного завдання 4 Вирішення рівнянь математичної фізики в середовищі Матлаб	Вимоги до виконання: Розрахунки за методами виконується в Matlab за наданими кодами програм, прикладами, відео-інструкцією за варіантами. Вимоги до оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів у форматі pdf завантажується на сайт системи Moodle ЗНУ у відповідній секції	Кожне завдання практичної роботи оцінюється від 0 до 5 балів з урахуванням виконання всіх етапів роботи. Максимальна сума балів визначається виконанням завдання. Мінімальна кількість балів 0 – робота не виконана.	5
Самостійна робота	Поточне тестування	Питання за змістом 1 і 2 модулів	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту з 3х варіантів. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється в 2 бали.	20
Практичне заняття 5	Захист практичного завдання 5 Аналіз об'єкту чи процесу дослідження Моделювання енергетичного балансу	Вимоги до виконання: Пошук інформації в доступних джерелах (професійна література, інтернет ресурси) про об'єкту чи процесу дослідження за варіантами. Вимоги до оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів у форматі pdf завантажується на сайт системи Moodle ЗНУ у відповідній секції	Кожне завдання практичної роботи оцінюється від 0 до 5 балів з урахуванням виконання всіх етапів роботи. Максимальна сума балів визначається виконанням завдання. Мінімальна кількість балів 0 – робота не виконана.	10

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**



**Силабус навчальної дисципліни
Математичне моделювання та оптимізація в енергетиці**

Практичне заняття 6	Захист практичного завдання 8 Об'єктне моделювання за допомогою сучасних програмних середовищ.	Вимоги до виконання: Розробка графічної схеми виконується в Matlab за розробленим математичним розрахунком, прикладами, відео-інструкцією заваріантами. Вимоги до оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів у форматі pdf завантажується на сайт системи Moodle ЗНУ у відповідній секції	Кожне завдання практичної роботи оцінюється від 0 до 5 балів з урахуванням виконання всіх етапів роботи. Максимальна сума балів визначається виконанням завдання. Мінімальна кількість балів 0 – робота не виконана.	5
Усього за поточний контроль				60
Підсумковий контроль				
Залік	Теоретичне завдання: тестування	Питання для підготовки: згідно теоретичного матеріалу змістових модулів дисципліни. Перелік питань викладається на стор. дисципліни в мурдл за тиждень до тестування	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту з 3х варіантів. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється в 2 бали.	20
	Практичне завдання	Виконати моделювання в середовище Matlab за завданням. Зробити висновки.	Робота оцінюється в 20 балів при виконанні всіх завдань роботи. Нездана робота 0 балів. Робота без висновків виконання – 15 балів	20
Усього за підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: 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)		
FХ	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		



6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Свінолобов Н.П., Бровкін В.Л. Печі чорної металургії: Навчальний посібник для ЗВО. Дніпро: Пороги, 2004. – 154 с.
2. Барішенко О.М., Ревун М.П.: Актуальні енергозберігаючі методи роботи нагрівальних печей: монографія. Запоріжжя: ЗДІА 2012. – 138 с.
3. Ревун М.П., Соколов А.К. Моделювання нагріву металу при автоматизованому проектуванні та управлінні: Навчальний посібник./Запоріжжя: - Видавництво ЗДІА, 2000. (25 екз.)
4. Беляєв М.М., Рядно О.А.: Математичні методи. Наук. посібник. – К.:Вища шк., 1992. (7 екз.)
5. Верлань А.Ф., Абдусаратов Б.Б., Ігнатченко А.А. Методи і пристрої інтерпретації експериментальних залежностей. – К.: Наукова думка, 1993. (12 екз.)
6. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк В. В. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К. : НАУ, 2017. – 392 с.
7. Чуйко Г. П. Математичне моделювання систем і процесів : [навчальний посібник] / Г. П. Чуйко, О. В. Дворник, О. М. Яремчук. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ імені Петра Могили, 2015. – 244 с.
8. Рахуба В.О., Барішенко О.М. Математичне моделювання на ЕОМ. Навчальний посібник для студентів ЗДІА спеціальності —Автоматизоване управління технологічними процесами денної та заочної форми навчання. – Запоріжжя, 2012. – 78 с.
9. Барішенко О.М Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів. Навчальний посібник для студентів ЗДІА спеціальності —Автоматизоване управління технологічними процесами денної та заочної форми навчання.- Запоріжжя, 2011. – 68 с.

ДОПОМІЖНА

1. Буяк Л. М. Імітаційне моделювання: методи і програми мовою С++ : (рекомендовано МОН України для студентів ВУЗів) / Л. М. Буяк, В. К. Паучок.– Тернопіль : ТНЕУ, 2008. – 152 с.
[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://emm.cv.ua/imitatsijne-modelyuvannya-metodi-i-programi-movoyu-c-rekomendovano-mon-ukrayini-dlya-studentiv-vuziv/>.

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**



**Силабус навчальної дисципліни
Математичне моделювання та оптимізація в енергетиці**

2. Дубовой В. М. Імітаційне моделювання в системі SCILAB/XCOS : навчальний посібник [Електронний ресурс] / В. М. Дубовой, М. С. Юхимчук ; М-во освіти і науки України, Вінницьк. нац. техн. ун-т, Каф. Комп'ютерних систем управління. – Вінниця : ІРВЦ ВНТУ, 2018. – Режим доступу: https://web.posibnyku.vntu.edu.ua/fksa/10dubovuj_imitacijne_modelyuvannya_v_systemi_Scila_b-Xcos/.
3. Жерновий Ю. В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування : практикум / Ю. В. Жерновий ; М-во освіти і науки України, Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 307 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://documents.pub/document/oe-oe-oe-oe-a-queueing.html>.
4. Кравець І. О. Імітаційне моделювання : навчальний посібник до виконання практичних робіт із дисциплін «Моделювання систем» та «Ситуаційні моделі» / І. О. Кравець. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2010. – 108 с.
5. Литвинов А. Л. Теорія систем масового обслуговування : навч. посібник / А. Л. Литвинов; Харків. нац. ун-т міського господарства ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 141 с.
6. Медведєв М. Г. Теорія ймовірностей та математична статистика : підручник / М. Г. Медведєв, І. О. Пащенко. – Київ : Ліра-К, 2017. – 536 с.

Інформаційні ресурси

1. Дисципліна «Математичне моделювання та оптимізація в енергетиці» в системі електронного забезпечення навчання ЗНУ веб-сайт. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8664> (дата звернення 20.09.2024)
2. Бібліотека ЗНУ <http://library.znu.edu.ua/>, (дата звернення 20.09.2024).
3. Електронна бібліотека. – Режим доступу до електронних ресурсів: <http://www.booksgid.com/hardware/1305-jelektroprivod-i-avtomatizacija.html>.
2. Асоціація енергоаудиторів України: <https://aea.org.ua/>
3. Держенергоефективності: <https://saee.gov.ua/uk>
4. Національний науково-енергетичний центр: [видалено недійсну URL-адресу]
5. Журнал "Енергоефективність": <https://energoeffect.gov.by/propaganda/publishing>
6. Електронна бібліотека. – Режим доступу до електронних ресурсів: <http://www.diagram.com.ua/library/energ-elektroprivod/>.
7. Електронна бібліотека. – Режим доступу до електронних ресурсів: <http://ua.bookfi.org/>.
8. Електронна бібліотека. – Режим доступу до електронних ресурсів: <http://goraknig.org/tehnika/?kniga=OTM3Nzkz>.

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**



**Силабус навчальної дисципліни
Математичне моделювання та оптимізація в енергетиці
ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ**

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою:
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

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 методика 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/yeds57la>.

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/57wha734>. 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 **Марти Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

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 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

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

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою:
moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**



**Силабус навчальної дисципліни
Математичне моделювання та оптимізація в енергетиці**

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи MoodleЗНУ, 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>