

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки
Кафедра галузевого машинобудування та мехатроніки



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної
та навчальної роботи

А.М. Мартиненко

«19» 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«Обчислювальна техніка та інформаційні системи
у наукових дослідженнях»**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки **магістра**

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності **133 Галузеве машинобудування**

(шифр і назва спеціальності)

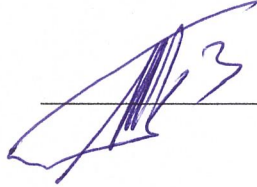
Полтава
2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Обчислювальна техніка та інформаційні системи у наукових дослідженнях» для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування другого (магістерського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньої програми «Галузеве машинобудування», 2024 р.

Розробник: Вірченко В.В., доцент кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки, кандидат технічних наук, доцент

Погоджено

Гарант освітньої програми:



Микола НЕСТЕРЕНКО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки

Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки



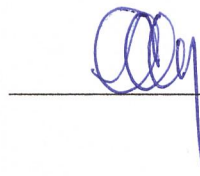
Олександр ОРИСЕНКО

«16» 08 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

Протокол від «19» серпня 2024 року № 1.

Голова навчально-методичної комісії



Олександр ШЕФЕР

«19» 08 2024 року

© Вірченко В.В., 2024 рік

© Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>13 – Механічна інженерія</u>	Об ов’язкова
Загальна кількість годин – 120		
Модулів 1	Спеціальність <u>133 – Галузеве машинобудування</u>	Рік підготовки:
Змістовних модулів 1		1-й
		Семестр
		1-й
		Лекції
		22
		Практичні, семінарські
		20
		Лабораторні
		–
		Самостійна робота
		78
		Індивідуальні завдання:
		–
		Вид контролю:
		диф. залік
Індивідуальне завдання: не передбачено	Ступінь вищої освіти: <u>магістр</u>	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання 42/78.

2. Мета навчальної дисципліни

Дисципліна відноситься до обов'язкових компонент до циклу II – цикл професійної підготовки.

Метою навчальної дисципліни є забезпечення оволодіння здобувачами вищої освіти компетентностей, які визначені освітньою програмою, а саме:

– ІК: Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог;

– ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;

– ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

– ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

– СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності;

– СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку;

– СК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Попередньо опановані дисципліни першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен отримати такі програмні результати навчання:

РН1) Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі;

РН2) Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку;

РН4) Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні;

РН6) Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний порогів рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	А	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	В	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	С	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень

			<p>практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень.</p> <p>Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усунути за допомогою викладача.</p>	<p>відтворення основних положень дисципліни.</p>
60 – 63	Е	Достатньо	<p>Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.</p>	<p>Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.</p>
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ заліку	<p>Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.</p>	<p>Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.</p>

0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.
--------	---	--	---	---

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- виконання практичних завдань;
- написання рефератів;
- диференційований залік.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Обчислювальна техніка та інформаційні системи у наукових дослідженнях

Тема 1. Вступ до обчислювальної техніки та інформаційних систем

Роль інформаційних технологій у наукових дослідженнях. Сучасні тенденції розвитку обчислювальної техніки. Інструменти для статистичного аналізу. Системи моделювання та візуалізації. Використання інформаційних технологій для підвищення ефективності досліджень. Інтеграція програмних рішень у різні наукові дисципліни. Розвиток програмного забезпечення в контексті інновацій. Застосування нових технологій для обробки великих даних. Адаптація інформаційних систем під специфіку дослідницької діяльності.

Тема 2. Інформаційні системи та їх класифікація

Види та архітектура інформаційних систем. Програмне забезпечення для наукових досліджень. Види інформаційних систем у наукових дослідженнях. Програмне забезпечення для наукових досліджень. Інструменти для статистичного аналізу. Системи моделювання та візуалізації. Використання інформаційних технологій для підвищення ефективності досліджень. Інтеграція програмних рішень у різні наукові дисципліни. Розвиток програмного забезпечення в контексті інновацій. Застосування нових технологій для обробки великих даних. Адаптація інформаційних систем під специфіку дослідницької діяльності.

Практичне заняття № 1, 2.

Тема 3. Методи збору, обробки та аналізу даних у наукових дослідженнях

Інструменти та технології для обробки великих даних. Основи статистичного аналізу даних. Машинне навчання, штучний інтелект. Основи статистичного аналізу даних. Методи збору та обробки інформації. Використання алгоритмів для виявлення закономірностей. Застосування візуалізації даних для представлення результатів. Вплив великих даних на прийняття рішень. Адаптація інструментів під специфіку дослідження. Розвиток технологій для забезпечення ефективності аналізу. Виклики та можливості в обробці великих обсягів даних.

Практичне заняття № 3, 4.

Тема 4. Моделювання та симуляція у наукових дослідженнях

Основи математичного моделювання. Використання симуляційних інструментів у машинобудуванні. Розробка математичних моделей для складних систем. Застосування чисельних методів для аналізу. Симуляція процесів у проектуванні машин. Оцінка ефективності рішень через моделювання. Вплив математичного моделювання на інженерні рішення. Інтеграція симуляційних інструментів у виробничі процеси. Визначення оптимальних параметрів систем. Перспективи розвитку математичного моделювання в машинобудуванні.

Практичне заняття № 5, 6.

Тема 5. Обчислювальні ресурси та паралельні обчислення

Використання суперкомп'ютерів та хмарних сервісів. Методи паралельного обчислення для великих задач. Застосування розподілених обчислень у вирішенні складних задач. Оптимізація обчислювальних ресурсів через хмарні технології. Переваги суперкомп'ютерів у моделюванні та симуляції. Вплив паралельних обчислень на ефективність досліджень. Інтеграція суперкомп'ютерів і хмарних сервісів у наукові проекти. Тенденції розвитку обчислювальної потужності. Виклики та можливості у використанні сучасних технологій для обчислень.

Практичне заняття № 7, 8.

Тема 6. Спеціалізовані програмні продукти для наукових досліджень

Програми для комп'ютерного моделювання (ANSYS, SolidWorks). Інформаційні системи для обробки інженерних задач. Використання ANSYS для аналізу та симуляції. SolidWorks як інструмент для проектування та моделювання. Інформаційні системи для обробки інженерних задач. Автоматизація інженерних розрахунків. Застосування програмного забезпечення для візуалізації даних. Інтеграція моделювання в інженерний процес. Оцінка ефективності проектів через комп'ютерне моделювання. Розвиток інструментів для вирішення складних інженерних проблем. Вплив сучасних технологій на інженерну практику.

Практичне заняття № 9.

Тема 7. Інформаційна безпека в наукових дослідженнях

Захист наукових даних. Шифрування та безпечна передача інформації. Безпечна передача даних у наукових дослідженнях. Аутентифікація користувачів для доступу до даних. Використання криптографічних протоколів для забезпечення конфіденційності. Ризики, пов'язані з обробкою наукової інформації. Захист від несанкціонованого доступу до баз даних. Розвиток стандартів безпеки для наукових установ. Адаптація технологій захисту до специфіки наукових проектів. Важливість інформаційної безпеки в науковій діяльності.

Практичне заняття № 10.

7. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Обчислювальна техніка та інформаційні системи у наукових дослідженнях						

Тема 1. Вступ до обчислювальної техніки та інформаційних систем. Роль інформаційних технологій у наукових дослідженнях. Сучасні тенденції розвитку обчислювальної техніки.	14	2	–	–	–	12
Тема 2. Інформаційні системи та їх класифікація. Види та архітектура інформаційних систем. Програмне забезпечення для наукових досліджень.	20	4	4	–	–	12
Тема 3. Методи збору, обробки та аналізу даних у наукових дослідженнях. Інструменти та технології для обробки великих даних. Основи статистичного аналізу даних.	20	4	4	–	–	12
Тема 4. Моделювання та симуляція у наукових дослідженнях. Основи математичного моделювання. Використання симуляційних інструментів у машинобудуванні.	20	4	4	–	–	12
Тема 5. Обчислювальні ресурси та паралельні обчислення (3 год). Використання суперкомп'ютерів та хмарних сервісів. Методи паралельного обчислення для великих задач.	20	4	4	–	–	12
Тема 6. Спеціалізовані програмні продукти для наукових досліджень. Програми для комп'ютерного моделювання (ANSYS, SolidWorks). Інформаційні системи для обробки інженерних задач.	16	2	2	–	–	12

Тема 7. Інформаційна безпека в наукових дослідженнях. Захист наукових даних. Шифрування та безпечна передача інформації.	10	2	2	–	–	6
Усього за модулем 1	120	22	20	–	–	78
Усього годин	120	22	20	–	–	78

9. Перелік питань для семінарських занять

№ заняття	Назва теми	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	

10. Перелік питань для практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1, 2	Встановлення середовища для наукових обчислень	4
3, 4	Моделювання наукової задачі	4
5, 6	Збір і обробка даних	4
7, 8	Паралельні обчислення	4
9	Симуляції на базі інженерного програмного забезпечення	2
10	Розробка інформаційної системи	2
	Усього	20

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Назва теми	Кількість годин
	Лабораторні заняття не передбачені	

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи здобувачів вищої освіти є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з чинними нормативними документами та науково-технічною літературою, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи здобувачів вищої освіти:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування); – відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання диференційованого заліку за контрольними питаннями.

Питання для самостійного вивчення здобувачами вищої освіти

№ з/п	Назва питання	Кількість годин
1	Види та класифікація інформаційних систем для наукових досліджень	10
2	Методи та інструменти обробки великих даних у науковій діяльності	10
3	Процес математичного моделювання та симуляції у галузевому машинобудуванні	10
4	Алгоритми та технології паралельних обчислень у наукових розрахунках	10
5	Спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання та симуляції (ANSYS, SolidWorks)	10
6	Використання хмарних обчислень для розв'язання складних наукових задач	10
7	Методи захисту інформації та шифрування даних у наукових дослідженнях	10
8	Розробка та управління базами даних для зберігання наукових результатів	8
	Разом	78

13. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання не передбачено

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні і наочні використовуються під час лекцій та інструктажів, практичні при проведенні практичних занять.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація.

Перед проведенням практичних занять викладачами проводяться інструктажі: вступні, поточні, підсумкові.

Під час проведення практичних занять застосовуються наочні спостереження та словесні бесіди: вступні, поточні, репродуктивні, евристичні, підсумкові; студентами виконуються вправи: тренувальні, творчі, усні, практичні, технічні.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять, оцінювання виконання здобувачами вищої освіти самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі здобувачами вищої освіти під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань здобувачів вищої освіти залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому практичному занятті.

Модульний контроль має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті імені Юрія Кондратюка».

16. Розподіл балів, які отримують студенти для диференційованого заліку:

Поточне оцінювання, тестування, та самостійна й індивідуальна робота							Диференційований залік	Сума
Змістовий модуль 1								
T1	T2	T3	T3	T5	T6	T7		
10	10	10	10	10	10	10	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них при підсумковому контролі у вигляді диференційованого заліку 70 балів відведено на поточний контроль, а 30 балів – на підсумковий (для допуску до заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності);

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на практичних заняттях (виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини;
- індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 70 балів.

Присутність на лекціях, практичних заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів у випадку заліку), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є диференційований залік. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті імені Юрія Кондратюка»

17. Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Обчислювальна техніка та інформаційні системи у наукових дослідженнях» для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання та усіх спеціальностей другого (магістерського) рівня вищої освіти / Укл.: В.В. Вірченко. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 22 с.

2. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Обчислювальна техніка та інформаційні системи у наукових дослідженнях» для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання та усіх спеціальностей другого (магістерського) рівня вищої освіти / Укл.: В.В. Вірченко. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 20 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Кузнецова О. В. Інформаційні системи та технології в наукових дослідженнях: підручник. – К. : Аспект Поліграф, 2020. – 320 с.

2. Гречуха О. В. Обчислювальна техніка: теорія та практика: підручник. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 280 с.

3. Тимошенко А. В. Моделювання в інженерії: методи та засоби: підручник. – Львів: ЛНУ, 2022. – 250 с.

Допоміжна

1. Основи програмування. Python. Частина 1 : підручник для студ. спеціальності 122 "Комп'ютерні науки", спеціалізації "Інформаційні технології в біології та медицині" / А. В. Яковенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с

2. Мартинюк І. С. Аналіз даних у наукових дослідженнях: теорія та практика: підручник. – Одеса : ОНУ, 2021. – 350 с.

3. Дрозд О. О. Візуалізація даних у наукових дослідженнях: підручник. – Чернівці : ЧНУ, 2023. – 180 с.

4. Копей В.Б. Мова програмування Python для інженерів і науковців: Навчальний посібник. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. 274 с.

19. Інформаційні ресурси

1. Курс дисципліни на <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=385>