



## НАУКОВА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ. ЧАСТИНА 2. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Рековізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
Освітня програма	“Авіацій на та ракетно-космічна техніка”
Статус дисципліни	Цикл професійної підготовки
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	60 годин, 2,0 кредити, прктичні -18год., срс-42 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua">http://rozklad.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська/англійська
Інформація про керівника курсу викладачів	Лектор: к.ф.-м.н., с.н.с, Лук'янов П.В., <a href="mailto:lvptvl@ukr.net">lvptvl@ukr.net</a> Практичні: к.ф.-м.н.,с.н.с, Лук'янов П.В., <a href="mailto:lvptvl@ukr.net">lvptvl@ukr.net</a>
Розміщення курсу	<a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a>

#### Програма навчальної дисципліни

##### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дана дисципліна призначена для надання магістрам практичних знань щодо методології та методики наукових досліджень на етапі виконання магістерської дисертації, формування технічного завдання, фізичної та математичної моделі, що описує механічну конструкцію. Це дозволить їм самостійно ставити та вирішувати складні задачі аеродинаміки, проектування та виготовлення повітряних суден (ПС).

##### 1.1. Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей:

- ЗК 2. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
- ЗК 3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
- ЗК 6. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК 8. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
- ФК 1. Усвідомлення історії, сучасного стану, проблем та перспектив розвитку авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ФК 2. Здатність критично осмислювати проблеми авіаційної та/або ракетно-космічної техніки, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, хімією, екологією, економікою

ФК 5. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів у системах та елементах авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ФК 7. Здатність виконувати інженерні та управлінські роботи з підготовки виробництва об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки з використанням новітніх технологій.

- розробляти фізичні та математичні моделі систем та процесів;

- реалізовувати фізичні та математичні моделі систем та процесів за допомогою методів математичної фізики, із застосуванням засобів сучасних інформаційних технологій;

- готувати науково-технічні публікації за результатами виконаних досліджень;

- організувати та проводити наукові дослідження, пов'язані з аналізом властивостей повітряних течій в екстремальних умовах польоту, в тому числі з використанням сучасних математичних методів;

- організувати та проводити наукові дослідження, пов'язані з розробкою та аналізом властивостей перспективних композитних матеріалів;

- організувати та проводити наукові дослідження, пов'язані з аналізом міцності конструкцій літальних апаратів;

- виконувати наукові дослідження з проектування сучасних конструкцій літальних апаратів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають набути наступні навички навчання:

**знання:**

- методів побудови фізичних моделей досліджуваних процесів;
- методів реалізації фізичних моделей у вигляді математичних моделей, рівнянь, систем рівнянь, що описують фізичні процеси;
- основ математичної фізики;
- правил оформлення угод про наукову діяльність;
- правил оформлення наукових статей та монографій у вітчизняних та закордонних фахових виданнях.

**уміння:**

**Програмні результати навчання:**

ПР 1. Знати і розуміти засади фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі авіаційної та/або ракетно-космічної техніки.

ПР 4. Використовувати сучасні методи розв'язання винахідницьких задач, захищати інтелектуальну власність на технічні рішення та інші результати професійної (науково-технічної) діяльності..

ПР 6. Приймати ефективні рішення при виникненні нестандартних складних задач у професійній (науково-технічній) діяльності в умовах невизначеності вимог, наявності спектра думок та обмеженості часу.

- ПР 7. Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність
- ПР 8. Складати звітну документацію за результатами розв'язання складних професійних (науково-технічних) задач, презентувати виконані дослідження у вигляді наукових звітів публікацій, доповідей на конференціях тощо.
- ПР 10. Розраховувати економічну ефективність виробництва елементів та систем авіаційної ракетно-космічної техніки.
- ПР 12. Застосовувати вимоги галузевих та міжнародних нормативних документів при формулюванні та розв'язанні науково-технічних задач проектування, виробництва, ремонту, складання, випробування та (або) сертифікації елементів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки на всіх етапах її життєвого циклу.
- ПР 14. Організувати виконання складних завдань у професійній діяльності колективом.
- ПР 15. Застосовувати сучасні методи та засоби конструкторсько-технологічної підготовки виробництва, в тому числі комп'ютеризованого гнучкого виробництва, складання і випробування елементів та систем сучасної авіаційної та ракетно-космічної техніки.
- ПР 17. Використовувати на практиці сучасні методи та засоби проектування, виробництва, випробування, ремонту та (або) сертифікації систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.
- ПР 19. Розробляти та викладати навчальні дисципліни в закладах вищої освіти.

**досвід:**

- виконання аналітичного огляду доступних джерел інформації з поставленої проблеми;
- систематизації розв'язання задач з поставленої проблеми;
- обґрунтування мети дослідження чи розробки;
- формулювання задач, розв'язання яких призводить до досягнення мети розробки.

**2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування персональними комп'ютерами на рівні досвідченого користувача, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка".

Успішне вивчення дисципліни готує студентів до виконання магістерської дисертації.

**3. Зміст навчальної дисципліни**

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
<b>Розділ 1. Наукові дослідження</b>					
	60	-	18	-	42
<b>Всього годин:</b>	60	-	18	-	42

**4. Навчальні матеріали та ресурси**

## Література.

1. В.С.Герасимчук. Методи математичної фізики. Частина 2. Математичні моделі деяких поширених явищ.- Київ,КПІ ім.Ігоря Сікорського 2022,38с.
2. В.О.Поздєєв, В.М.Січко. Математичне моделювання фізичних процесів. – Миколаїв,МНУ,-2021, 134с.
3. В.О.Міщенко, О.Г.Толстолузька,І.Г.Марченко. Моделювання фізичних процесів із використанням технології CUDA.-Харків, ХНУ,-2017,117с.
- 4.С.С.Піх, О.М.Попель, А.А.Ровенчак,І.І.Тальянський. Методи математичної фізики. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2011. — 404 с.
5. Charles Hirsch. Numerical computation of internal and external flow. Vol.1.Fundamentals of computational fluid dynamics.-Elsevier-2007,696р.
6. Jean-Jacques Chattot. Computational Aerodynamics and fluid dynamics.-Springer,-2002,190р.

## Інформаційне забезпечення.

Сайт каф. АРБ <https://arb.kpi.ua/uk/education/tutorials-and-tutorials>

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекційні заняття.

Кредитний модуль «Наукова робота за темою магістерської дисертації.Частина-2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації» не містить лекцій.

#### Практичні заняття.

Головна мета практичних занять – поглиблене вивчення методів наукових досліджень, формування понять про фізичну модель та її математичну реалізацію.

№ з/п	Назва практичного заняття	Кількість ауд. годин
1	Визначення класу диференціальних рівнянь в частинних похідних на прикладах основних рівнянь механіки, аеродинаміки,[1].	2
2	Постановка та розв'язання задачі Коші для хвильового рівняння,[1].	2
3	Постановка граничної задачі потенціального руху нестисливої ідеальної рідини,[2.3].	2
4	Дослідження процесу вільних коливань струни: постановка та розв'язання задачі,[4,5].	4
5	Методи конструювання скінченно-різницевого алгоритмів розв'язання аеродинамічних задач,[6].	4
6	Застосування фізичних законів для побудови консервативних різницевого схем,[6].	4

Таблиця 2

№ з/п	Назва самостійного заняття	Кількість годин СРС
1	Основи моделювання фізико-технічних процесів	8
2	Класифікація рівнянь в частинних похідних.	9
3	Постановка граничних задач аеродинаміки, трансзвукової аеродинаміки літака, гелікоптера.	8
4	Теоретичні методи дослідження фізичних задач.	9
5	Сучасні чисельні методи розв'язання задач аеродинаміки літака, гелікоптера	8

#### **Лабораторні заняття.**

Кредитний модуль «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина-2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації» не містить лабораторних робіт.

#### **Самостійна робота студента**

Самостійна робота студента полягає в підготовці до аудиторних занять, ознайомлення з тематичною літературою. Об'єм та тематика самостійної роботи студентів викладена в Таблиці 2.

### **Політика та контроль**

#### **6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Політика виставлення оцінок (пропущені заняття, відпрацювання пропусків): кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку не відпрацювання студентом усіх передбачених занять до заліку він не допускається; пропущені заняття обов'язково мають бути відпрацьовані. Форму і час відпрацювання студент та викладач взаємно погоджують.

#### **Академічна доброчесність**

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

#### **Норми етичної поведінки**

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

#### **7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

На першому занятті студенти ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання [https://document.kpi.ua/files/2020\\_1-273.pdf](https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf)

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірки ступеню та якості засвоєння матеріалу. На всіх заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок для перевірки підготовленості здобувача вищої освіти до заняття. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота студента щодо повноти виконання завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи тощо. Результати поточного контролю заносяться в Систему Кампус КПІ імені Ігоря Сікорського.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Для отримання "зараховано" з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент матиме не менш, ніж 15 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів "ідеальний" студент має отримати 24 балів). Для отримання "зараховано" з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент матиме не менш, ніж 28 балів (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів "ідеальний" студент має отримати 42 бали).

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за таке:

1. практичні заняття;
2. експрес опитування.

#### 1. Практичні заняття

Ваговий бал – 6.

Максимальна кількість балів дорівнює 6 балів  $\times 8 = 48$  балів.

Критерії оцінювання:

- повне виконання завдання – 6;
- виконання, але теоретичні знання недостатні – 4...5;
- не підготовлений – 0.

#### 2. Експрес опитування

Ваговий бал – 13.

За кожне експрес опитування максимальна кількість балів від 1...13 в залежності від складності запитання та повноти відповіді.

Максимальна кількість балів дорівнює 13 балів  $\times 4 = 52$  бала.

#### ***Розрахунок шкали (R) рейтингу:***

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 48 + 52 = 100 \text{ балів.}$$

Якщо наприкінці семестру після проходження всіх контрольних заходів з кредитного модулю студент отримав не менше ніж 60 рейтингових балів, а також виконав умови допуску до семестрового контролю з цього кредитного модулю, він отримує позитивну оцінку.

У разі, якщо сума рейтингових балів менша ніж 60, але виконані умови допуску до семестрової контролю з цього семестрового контролю, студент виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу. За бажанням, студент має право на участь у заліковій контрольній роботі з метою підвищення попередньої оцінки. При цьому, в якості залікових, беруться бали, отримані за залікову роботу, або бали, накопичені за семестр, в залежності від їх кількості.

Контрольне завдання залікової роботи складається з теоретичного питання, яке перевіряє знання теорії, та задачі, що перевіряє практичні навички студента. Максимальна кількість балів за контрольну роботу дорівнює 100.

Теоретична частина.

- вільне володіння матеріалом, відповідь на усі додаткові питання – 46...50 балів;
- досить впевнене володіння матеріалом, неповні відповіді на додаткові питання – 36 ... 44 бали;
- невпевнена відповідь на основне питання, неповні відповіді на додаткові питання – 30 ... 34 бали;
- не має відповіді на основне питання – 0 балів.

Практична частина.

- впевнене та швидке вирішення задачі, впевнені відповіді на додаткові питання – 46 ... 50 балів;
- повне вирішення задачі, але невпевнені відповіді на додаткові питання – 36... 44 бали;
- неповне розв'язання задачі – 30 ... 34 бали;
- задача не розв'язана – 0 балів.

Сума балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею.

Рейтингові бали, R	Оцінка за університетською шкалою
95–100	Відмінно
85–94	Дуже добре
75–84	Добре
65–74	Задовільно
60–64	Достатньо
< 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

**8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

При переведенні студента з іншого вузу оцінки з дисципліни можуть перерахуватись за умов відповідності даній програмі.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено доцентом** кафедри АРБ, к.ф.-м.н., П.В. Лук'янов

**Ухвалено** кафедрою АРБ (протокол № 10 від 16.06.2023)

**Погоджено** Методичною комісією ІАТ (протокол №6 від 22.06.2023)