

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



С. Оковитий

«  20  » \_\_\_\_\_ р.

ПОГОДЖЕНО

В.о. проректора  
з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ Наталія ГУК

«15» 05 \_\_\_\_\_ 2023 р.

ПРОГРАМА  
ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра  
на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)  
за спеціальністю 113 Прикладна математика  
(Освітня програма - Комп'ютерна механіка)

Розглянуто на засіданні вченої ради  
факультету ММФ  
від «20» грудня 2022 р., протокол № 4

Голова вченої ради \_\_\_\_\_ (О.В.Хамініч)

Дніпро  
2023

Укладачі програми:

- 1) Лобода Володимир Васильович, д.ф.-м.н., завідувач кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки;
- 2) Дреус Андрій Юлійович, д.т.н. завідувач кафедри аерогідромеханіки та енергомасопереносу;
- 3) Комаров Олександр Вікторович, к.ф.-м.н., доцент кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки;
- 4) Карплюк Володимир Іванович, к.ф.-м.н., доцент кафедри аерогідромеханіки та енергомасопереносу.
- 5) Чернецький Сергій Олександрович, к.ф.-м.н., доцент кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки;

Програма ухвалена:

- на засіданні кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки  
від «8» \_\_\_\_ 12 \_\_\_\_ 2022р., протокол № 6

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Володимир ЛОБОДА)

- на засіданні кафедри аерогідромеханіки та енергомасопереносу  
від « 29 » \_\_\_\_ 11 \_\_\_\_ 2022 р., протокол № 6

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Андрій ДРЕУС)

- та на засіданні науково-методичної ради механіко-математичного факультету  
від «20» \_грудня\_ 2022 р., протокол № 4

Голова ради \_\_\_\_\_ (Олександр ГУБІН)

## I ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фаховий іспит (ФІ) передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати ФІ зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра

Програма фахового іспиту для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 113 Прикладна математика (Освітня програма – Прикладне комп'ютерне та математичне моделювання) містить питання з таких дисциплін циклу та професійної підготовки бакалавра:

- 1) теоретична механіка;
- 2) моделі і методи інженерії міцності;
- 3) обчислювальні методи теорії пружності;
- 4) моделювання процесів теплообміну;
- 5) математичні моделі механіки рідини та газу

## II ПЕРЕЛІК ТЕМ, З ЯКИХ ВІДБУВАЄТЬСЯ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИКА

### 1. Теоретична механіка

Тема 1. Кінематика точки та абсолютно твердого тіла.

Тема 2. Статика механічних систем. Статика абсолютно твердого тіла.

Тема 3. Загальні теореми динаміки та їх застосування для дослідження руху механічних систем.

Тема 4. Аналітична динаміка голономних систем.

### 2. Моделі і методи інженерії міцності

Тема 1. Методи розрахунку стержневих систем на міцність і жорсткість при розтязі-стиску, згині та крутінні.

Тема 2. Загальні теореми опору матеріалів. Методи розрахунку статично невизначених стержневих систем.

Тема 3. Стійкість рівноваги стиснутих стержнів.

### 3. Обчислювальні методи теорії пружності

Тема 1. Постановка граничних задач та загальні теореми теорії пружності.

Тема 2. Варіаційні принципи теорії пружності та основані на них наближені методи розв'язування граничних задач.

Тема 3. Просторові задачі теорії пружності: задача Бусінеска про дію зосередженої сили на півпростір; контактна задача Герца; задача Сен-Венана про згин та кручення брусу.

### 4. Моделювання процесів теплообміну



Тема 1. Основні види теплообміну: теплопровідність, конвекція, випромінювання, закон Фур'є, рівняння теплопровідності, постановка крайових задач

Тема 2. Аналітичні методи розв'язання стаціонарних і нестаціонарних крайових задач, метод Фур'є

Тема 3. Алгоритми числового розв'язання крайових задач ТМО, явна та неявна схеми, основи МКЕ

#### 5. Математичні моделі механіки рідини та газу

Тема 1. Аерогідромеханіка. Основні поняття механіки суцільного середовища. Кінематика рідин. Динамічні рівняння.

Тема 2. Гідростатика.

Тема 3. Плоскі течії нестисливої рідини.

Тема 4. Просторові течії ідеальної рідини.

Тема 5. Рівняння руху в'язкої рідини. Рівняння Нав'є-Стокса. Основи теорії пограничного шару.

### ІІІ ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни №1

#### Основна

1. Павловський М. А. Теоретична механіка, Київ, "Техніка", 2002р., 511 С.
2. Мецгерський І.В. Збірник задач з теоретичної механіки, — Київ: 1986. 448
3. Бухгольц Н.И. Основной курс теоретической механики. Ч. I, II. М.: Наука, 1972.

#### Додаткова

1. Сизько В.Г., Чистяк В.І. Посібник з підготовки до державного екзамену з теоретичної механіки. Д.: РВВ ДНУ, 2005.

До навчальної дисципліни №2

#### Основна

1. Швайко М.Ю. Опір матеріалів: Навч. посібник. Ч. I, II. Д.: Вид-во ДДУ, 1992,1994.
2. Писаренко Г. С. та ін. Опір матеріалів: Підручник / Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Е. С. Уманський; За ред. Г. С. Писаренка. — 2-ге вид., допов. Київ, Вища школа, 2004

#### Додаткова

1. Тимошенко С.П. Сопротивление материалов. В 2-х т. М.: Наука, 1965.

До навчальної дисципліни №3

#### Основна

1. *Божидарник В. В, Сулим Г.Т.* Теорія пружності. Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2012.
2. *Лобода В.В.* Конспект лекцій з теорії пружності. Навчальний посібник. Дніпропетровськ, ДДУ, 1998.

*Додаткова*

1. *Работнов Ю.Н.* Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1979.

До навчальної дисципліни №4

*Основна*

1. *Дреус А.Ю.* Математичні методи дослідження теплообміну. – Д.: Вид-во ДНУ, 2013.

*Додаткова*

1. *Василенко, С. М.* Основи тепломасообміну : підручник / *С. М. Василенко, А. І. Українець, В. В. Олішевський.* — К. : НУХТ, 2004. — 250 с.
2. *Беляев Н. М., Рядно А. А.* Методы теории теплопроводности: В 2-х частях: Учебное пособие – Высшая школа, 1982.

До навчальної дисципліни №5

*Основна*

1. *Давидсон В.Є.* Вступ до гідродинаміки. Д.:Вид-во Дніпропетровського ун-ту, 2004, 216 с.
2. *Лойцянский Л.Г.* Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1070, 1973, 1978. – 903 с.

*Додаткова*

1. *Альтман Е.І., Бошкова І.Л.,* Гідрогазодинаміка. Одеса, 2019, 188 с
2. *Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В.* Теоретическая гидромеханика. М.: Физматгиз. -1963 г., Ч.1 – 584 с., Ч.2. – 728 с.

#### IV СТАНДАРТНА СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФІ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить 40 тестових завдань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування. Всі питання складені у формі обрання однієї вірної відповіді з чотирьох запропонованих, проти якої вступник має зробити відповідну позначку.

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту ФІ може набувати одного з двох значень:

максимального значення 2,5 балів у випадку вірної відповіді, мінімального значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті:



- за формою завдань

| Форма завдання                      | Кількість одиниць у варіанті | Кількість балів за одне завдання | Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит |
|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Питання на обрання вірної відповіді | 40                           | 2,5                              | $40 \times 2,5 = 100$                                            |

- – за темами навчальних дисциплін

База містить 5 дисциплін, в кожній дисципліні 4 різних блоки, обирається по два завдання з блоку, всього одиниць у варіанті 40 .

Для забезпечення оголошеної структури екзаменаційного білета і належної варіативності при його формуванні склад та об'єм бази тестових завдань повинен бути таким

| Дисципліни                                 | Кількість одиниць у варіанті |
|--------------------------------------------|------------------------------|
| теоретична механіка                        | 4                            |
| моделі і методи інженерії міцності         | 4                            |
| обчислювальні методи теорії пружності      | 4                            |
| моделювання процесів теплообміну           | 4                            |
| математичні моделі механіки рідини та газу | 4                            |

| Дисципліни                                 | Кількість блоків | Кількість завдань в одному блоці | Всього завдань з дисципліни |
|--------------------------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| теоретична механіка                        | 4                | 25                               | 100                         |
| моделі і методи інженерії міцності         | 4                | 25                               | 100                         |
| обчислювальні методи теорії пружності      | 4                | 25                               | 100                         |
| моделювання процесів теплообміну           | 4                | 25                               | 100                         |
| математичні моделі механіки рідини та газу | 4                | 25                               | 100                         |

Загальна кількість завдань

500