

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Проректор з наукової роботи**

**Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка**



**Ганна ТОЛСТАНОВА**

**2022 р.**

**ПРОГРАМА  
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ  
ДО АСПРАНТУРИ  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА  
на здобуття ступеня доктора філософії  
(третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти)**

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 11 МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА**

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»**

**КИЇВ – 2022**

**Розробники програми:**


1. Жук Я.О., д.ф.-м.н., проф., завідувач кафедри
2. Лимарченко О.С., д.тех.н., проф., завідувач кафедри
3. Маципура В.Т., д.ф.-м.н., проф.
4. Харитонов О.М., к.ф.-м.н., доц.

**УХВАЛЕНО**

Вченою радою механіко-математичного  
факультету

«06» лютого 2022 р., протокол № 9

Голова вченої ради механіко-математичного  
факультету

 Оксана БЕЗУЦАК

## ПРОГРАМА

### додаткового вступного випробування зі спеціальності 113 «Прикладна математика»

#### **Векторний аналіз та теорія поля**

1. Основні операції з векторами.
2. Скалярне поле. Похідна за напрямком, градієнт, лінія рівня.
3. Векторне поле. Означення лінії течії, потенціалу, дивергенції, потоку, вихору.
4. Гідромеханічне тлумачення аналітичних функцій на площині.
5. Символічний метод запису векторних операцій першого порядку. Його властивості. Які операції дають у добутку лапласіан?

#### **Моделювання поширення пружних хвиль**

1. Модель ідеальної стисливої рідини.
2. Енергетичні характеристики пружних хвиль.
3. Принцип суперпозиції.
4. Неоднорідна хвиля.
5. Радіаційне демпфірування.
6. Фазова і групова швидкості нормальних хвиль рідинного хвилеводу.
7. Засоби збудження поверхневих і об'ємних хвиль.
8. Поздовжні і поперечні хвилі у твердому тілі. Поляризація поперечної хвилі.
9. Хвилі у твердому півпросторі, що збуджуються просторовою гармонікою.
10. P, SH та SV хвилі.

#### **Варіаційні і асимптотичні методи механіки.**

1. Схема використання методу скінчених елементів.
2. Варіаційний принцип Гамільтона-Остроградського в задачах МСС.
3. Ідеї методу модальної декомпозиції в задачах про коливання континуальних систем
4. Основи методу малого параметра і характеристики прояву нелінійностей в системах з одним і багатьма ступенями вільності. М'яка та жорстка нелінійність, сили радіаційного тиску, Поняття амплітудно-частотної характеристики.

#### **Математичне моделювання механічних систем і процесів**

1. Математична модель поздовжніх коливань п'єзокерамічного стержня з поперечною поляризацією з суцільним покриттям лицевих бічних граней.
2. Математична модель повздовжніх коливань п'єзокерамічного стержня з поздовжньою поляризацією з електродами на торцях.
3. Математична модель радіальних коливань тонкого п'єзокерамічного диску.
4. Математична модель радіальних коливань тонкої п'єзокерамічної кільцевої пластини.

#### **Моделювання поверхневих хвиль в гідромеханіці.**

1. Постановка задачі про хвильові рухи рідини з вільною поверхнею.
2. Гравітаційні хвилі. Прогресивні хвилі і хвиля що біжить.
3. Гравітаційно-капілярні хвилі. Дисперсійні співвідношення, аномальна дисперсія.
4. Варіаційні формулювання задачі про поверхневі хвилі.