

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ



Ректор

М.В. Поляков

« 9 » квітня 2019 р.

УЗГОДЖЕНО

Проректор

з науково-педагогічної роботи

В.А. Куземко

« 9 » квітня 2019 р.

**ПРОГРАМА
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

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'ютерні технології та моделювання в механіці
рідини та газу**)

Розглянуто на засіданні вченої ради
механіко-математичного факультету
від « 19 » березня 2019 р. протокол № 8

Голова вченої ради _____ (О.В. Хамініч)

Дніпро
2019

Укладачі програми:

1. Книш Людмила Іванівна, зав. кафедри АГМ та ЕМП;
2. Гоман Олег Гаврилович, проф. кафедри АГМ та ЕМП;
3. Карплюк Володимир Іванович, доц. кафедри АГМ та ЕМП.

Програма ухвалена:

на засіданні кафедри АГМ та ЕМП

від «26» лютого 20 19р. протокол № 10

Завідувач кафедри

(підпис)

(Книш Л.І.)

(прізвище та ініціали)

- на засіданні науково-методичної ради за спеціальністю 113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА від «26» лютого 20 19р. протокол № 10

Голова

(підпис)

(Гоман О.Г.)

(прізвище та ініціали)

I ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Додаткове випробування – оцінювання підготовленості вступника до здобуття вищої освіти за освітнім ступенем магістра, що проводиться у формі фахового випробування.

Додаткове вступне випробування складають вступники, які здобули освітній ступінь бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) за іншою спеціальністю (напрямом підготовки). Приймальна комісія університету допускає до участі у конкурсному відборі осіб, які за результатом додаткового вступного випробування отримали не менше 75 балів за шкалою від 0 до 100 балів, що відповідає оцінці «зараховано» за шкалою «зараховано»/«не зараховано».

Програма додаткового вступного випробування для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА (Освітня програма – Комп'ютерні технології та моделювання в механіці рідини та газу) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра за спеціальністю 113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА (Освітня програма – Прикладне комп'ютерне та математичне моделювання):

1. Чисельне моделювання в аерогідромеханіці;
2. Теоретична механіка.

II ПЕРЕЛІК ТЕМ, З ЯКИХ ВІДБУВАЄТЬСЯ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИКА

Навчальна дисципліна №1. Чисельне моделювання в аерогідромеханіці.

Тема 1. Рівняння Ейлера. та Нав'є Стоксу. Запис рівнянь в різних змінних. Рівняння потенційних течій. Дивергентні форми запису рівнянь та еквівалентні їм закони збереження маси, енергії та зміни кількості руху. Формулювання початкових та крайових умов при розв'язанні рівнянь.

Тема 2. Характеристики для рівнянь Ейлера. Запис рівнянь динаміки течії рідин та газів відносно приросту розв'язків за малий відрізок часу..

Тема 3. Розривні розв'язки рівнянь. Розривні розв'язки рівнянь Ейлера. Інтегральні відношення Ренкіна-Гюгоніо на поверхнях ударних хвиль. Метод встановлення розв'язків по часовій координаті для пошуку стаціонарних розв'язків.

Тема 4. Метод різниць. Основні поняття. Сітка і поняття сіткових рішень. Метод різниць для апроксимації диференціальних рівнянь і похідні. Запис балансових співвідношень для різницевих чарунків і апроксимація основних законів збереження. Апроксимація на класах функцій і на рішеннях. Збіжність різницевих рішень та їх стійкість. Зв'язок апроксимації, збіжності і стійкості для лінійних різницевих схем.

Тема 5. Умова стійкості різницевих рівнянь. Метод Неймана. Необхідна умова стійкості різницевих рівнянь для гіперболічних систем. Умова Куранта-Фридрикса-Леві. Метод диференціальних наближень для вивчення якості різницевих рівнянь. Диференційні та дисперсні помилки різницевих рішень.

Дисипативні різницеві схеми. Монотонність різницевого рішення. Методи розрахунку ударних хвиль та других розривів.

Тема 6. Різницеві схеми для простішого рівняння переносу. Схема Лакса, явна схема «проти потоку», схема Кранка-Нікольсона та її розвиток. Схема розпаду розриву. Метод С.К. Годунова.

Тема 7. Двошарові алгоритми другого порядку точності для розрахунку по часовій координаті. Схема Лакса-Вендрофа. Схема Мак-Кормака. Метод допоміжної в'язкості в схемах другого порядку точності.

Тема 8. Неявні різницеві схеми. Методи розщеплення. Схеми "біжучого розрахунку". Схеми координатного розщеплення та методи скалярної, векторної прогонки для їх рішень. Різницеві схеми В.М. Ковені та М.М. Яненко. Різницева схема розщеплення Біма-Уормінга.

Тема 9. Проблеми помилок різницевого схем. Співвідношення між схемною та фізичною в'язкістю для типових схем. Різницева схема О.А. Самарського для компенсації сіткових дифузійних помилок.

Тема 10. Засоби зменшування дифузійних помилок різницевого схем. Побудова різницевого схем та бази аналітичних рішень рівнянь типу Нав'є-Стокса. Експоненціальні різницеві схеми. Схеми та алгоритми Бориса-Бука.

Навчальна дисципліна №2 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.

ІІІ ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни №1 Чисельне моделювання в аерогідромеханіці.

Основна

1. Беляев Н.М., Хрущ В.К. Численный расчет сверхзвуковых течений газа. К, Вища школа, 1985
2. Патанкар С.В. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 152 с.
3. Роуч П. Вычислительная гидродинамика. – М.: Мир, 1980. – 616 с.

Додаткова

1. Андерсон Д., Таннехил Дж., Плетчер Р. Вычислительная гидромеханика и теплообмен. – М.: Мир, 1990. – Т.1. – 392 с., Т.2. – 336 с.
2. Рихтмайер Р., Мортон К. Разностные методы решения краевых задач. – М.: Мир, 1972. – 418 с.
3. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з курсу "Чисельне моделювання в аерогідромеханіці". – Дніпропетровськ, ДНУ, 2000. – 32 с.

....

До навчальної дисципліни №2 Теоретична механіка.

Основна

1. Бухгольц Н.И. Основной курс теоретической механики. Ч. I, II. М.: Наука, 1972.
2. Кильчевский Н.А. Курс теоретической механики. В 2-х т. М.: Наука, 1977.
3. Маркеев А.П. Теоретическая механика. М.: Наука, 1990.

Додаткова

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

IV СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Кожний варіант додаткового вступного випробування містить 25 тестових питань на обрання вірної відповіді, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування. Питання, що входять до складу білету мають відображати всі розділи програми додаткового вступного випробування.

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

№ з/п	Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті
1	Питання на обрання вірної відповіді	25
2	Питання на встановлення відповідності	0
3	Питання на встановлення вірної послідовності	0
	Усього	25

- за темами навчальних дисциплін

№ з/п	Зміст питання	Кількість одиниць у варіанті
1	За темами навчальної дисципліни №1	13
2	За темами навчальної дисципліни №2	12
	Усього	25

V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту додаткового вступного випробування може набувати одного з двох значень:

максимального значення кількості балів – за вірної відповіді,
мінімального значення (0 балів) – за невірної відповіді.

Розподіл максимальної кількості балів за відповіді на завдання наведений у таблиці:

№ з/п	Форма завдання	Максимальне значення, кількість балів	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за виконання завдань певної форми
1	Питання на обрання вірної відповіді	4	$25 \cdot 4 = 100$
	Усього		100