

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

В.М.Гуляєв

“_____” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«Чисельні методи у комп’ютерному моделюванні технологічних
процесів»**

напрямок підготовки 113 *«Прикладна математика»*

факультет *електроніки та комп’ютерної техніки*

Дніпродзержинськ

2016

Робоча програма навчальної дисципліни «Чисельні методи у комп'ютерному моделюванні технологічних процесів» для студентів за напрямом підготовки 113 «Прикладна математика». - Дніпродзержинськ, 2016. – 8 с.

Розробники: д.т.н., професор Самохвалов С.Є.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики

Протокол від “06” 06 ____ 2016 року № 18

Завідувач кафедри _____ (проф. Самохвалов С.Є.)

(підпис)

“ ____ ” _____ 20__ року

Схвалено та рекомендовано до друку методичною комісією факультету електроніки та комп'ютерної техніки

протокол від “ ____ ” _____ 2016 року № ____

Голова _____ (проф. С'янов О.М.)

(підпис)

“ ____ ” _____ 20__ року

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 7	<p>Галузь знань</p> <p>11 Математика та статистика</p> <p>Напрямок підготовки</p> <p>113 Прикладна математика</p> <p>Освітньо-кваліфікаційний рівень третій:</p> <p>доктор філософії</p>	Нормативна дисципліна
Модулів – 2		Рік підготовки
Змістових модулів – 2		<i>1-й</i>
		Семестр
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає		<i>1-й</i>
		Лекції
Загальна кількість годин – 210 год.		<i>18 год.</i>
		Практичні заняття
Тижневих годин для денної форми навчання:		<i>18 год.</i>
		Самостійна робота
<i>1 семестр</i>		<i>70 год.</i>
аудиторних – 5 ,		Вид контролю
самостійної роботи студента – 5		<i>залік</i>
<i>2 семестр</i>	Семестр	
	<i>2-й</i>	
аудиторних – 3 ,	Лекції	
самостійної роботи студента – 5	<i>16 год.</i>	
	Практичні заняття	
	<i>18 год.</i>	
	Самостійна робота	
	<i>70 год.</i>	
	Вид контролю	
	<i>іспит</i>	

**1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ,
ЇЇ МІСЦЕ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

1.1. Мета викладання дисципліни

Викладання дисципліни має на меті вивчення основних методів, які застосовуються при створенні математичних (комп'ютерних) моделей технологічних процесів в основі яких лежить динаміка та перетворення багатофазних суцільних середовищ, зокрема в металургійному, хімічному та ін. виробництвах.

1.2. Задачі вивчення дисципліни

Після викладання дисципліни студент повинен знати: основні закономірності, які описують динаміку багатофазних середовищ, а також методи побудови математичних моделей різноманітних процесів у багатофазних середовищах, зокрема гідродинамічних та тепло-масопереносних, основні рівняння, котрі описують такі процеси, а також їх характерні спрощення, що використовуються для створення комп'ютерних моделей.

Студент повинен вміти виконувати фізичну та математичну постановку задачі, побудову математичної моделі, створювати комп'ютерні програми та виконувати чисельне дослідження різноманітних процесів, пов'язаних з динамікою та перетвореннями в багатофазних середовищах.

Студент повинен мати навички: оперування математичними методами в теорії багатофазних середовищ, аналізу одержаних чисельних результатів, роботи з підручниками та науковою літературою, яка відноситься до теорії багатофазних середовищ.

1.3. Перелік базових дисциплін та тем, засвоєння яких необхідно для вивчення дисципліни

- 1.3.1. Чисельні методи
- 1.3.2. Рівняння математичної фізики
- 1.3.3. Чисельні методи математичної фізики
- 1.3.4. Комп'ютерне моделювання фізичних процесів
- 1.3.5. Механіка суцільних середовищ (бакалаври)

2. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

(Лекційні заняття 34 год.)

2.1. Змістовий модуль (частина 1)

2.2.1. Тема 1. Багатошвидкісний континуум [1,2]—4 г.

Концепція взаємодіючого і взаємопроникаючого континуума та його характеристики. Основні закони збереження в інтегральній та диференціальній формах.

Лабораторна робота 1.

2.1.2. Тема 2. Додаткові спрощуючі припущення при описанні багатофазних середовищ [1]—5 г.

Дифузійне наближення. Ньютонівські середовища. Алгебраїчні моделі описання турбулентності. Локально-рівноважні середовища.

Лабораторна робота 1.

2.1.3. Тема 3. Газо-рідинні середовища [1]—5 г.

Вакуумне наближення. Об'ємні густини газової та рідкої фаз. Наближення малої концентрації газової фази. Наближення Бусінеска. Основні рівняння газорідинного середовища. Фактори несоленої дальності.

Лабораторна робота 1.

2.1.4. Тема 4. Методи розщеплення за фізичними факторами для ефективно стисливого середовища [1]—5 г.

Методи розщеплення за фізичними факторами. Соліноїдальне наближення. Методи врахування ефектів несоленої дальності.

Лабораторна робота 1.

2.2. Змістовий модуль (частина 2)

2.2.1. Тема 6. Твердо-рідинні середовища (суспензії) [1]—5 г.

Об'ємні густини домішкової та рідкої фаз. Наближення суспензії. Метод колективного опису руху твердих частинок. Основні рівняння суспензії. Фактори несоленої дальності для суспензії.

Лабораторна робота 2.

2.2.2. Тема 7. Теплофізичні процеси в затверділому зливку [1]~5 г.

Особливості врахування несоленоїдалного руху суспензій. Спрощуючи фактори, соленоїдалне наближення.

Лабораторна робота 2.

2.1.5. Тема 8. Багатофазні середовища на основі рідини [1]—5 г.

Об'єднання спрощуючи припущень газо-рідинних середовищ та багатокомпонентних суспензій. Раціональний вибір змінних для опису динаміки середовища. Особливості застосування чисельних методів для розв'язання основних рівнянь, які описують багатофазні середовища на основі рідини.

Лабораторна робота 2.

2. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Модуль 1 (18 год.)

1. Математичне моделювання гідродинамічних та теплових процесів у конверторній ванні під час комбінованого продування -9 г.
2. Моделювання масопереносних процесів у конверторній ванні -9 г.

3. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Модуль 1 (18 год.)

1. Побудова розрахункової схеми гідродинамічних процесів у конверторній ванні під час комбінованого продування -9 г.
2. Побудова розрахункової схеми теплових процесів у конверторній ванні під час комбінованого продування -9 г.

5. САМОСТІЙНА РОБОТА (140 год.)

- 3.1. Опрацювання лекційного матеріалу (0,25 год/лек. — 8 год.)
- 3.2. Опрацювання окремих розділів програми, які не викладалися на лекціях (132 год.)
 - 3.2.1. *Тема 5с. Середовища з вільною поверхнею [3] — 25 г.*
 - 3.2.2. *Тема 9с. Кристалізація у багатофазних середовищах [3] — 80 г.*
 - 3.3.3. *Тема 10с. Кінетика фазових перетворень[3] — 27 г.*

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

4.1. Основна література

1. С.Є. Самохвалов. Теплофізичні процеси в багатофазних середовищах: теоретичні основи комп'ютерного моделювання. — Дніпродзержинськ, 1994. — 172 с.
2. Р.И. Нигматулин. Основы механики гетерогенных сред. — М.: «Наука», 1978.—336 с.

4.2. Додаткова література

3. А.П. Огурцов, С.Є. Самохвалов. Математичне моделювання теплофізичних процесів у багатофазних середовищах. — К.: "Наукова думка", 2001. — 410 с.