

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра теоретичної та прикладної механіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор

“ _____ ” _____ 2012_р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Реологія середовищ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки 6.040202 механіка

(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності _____

(шифр і назва спеціальності (тей))

спеціалізації _____

(назва спеціалізації)

факультету Механіко-математичного

(назва факультету)

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Реологія середовищ. Робоча програма дисципліни
 (назва навчальної дисципліни)
 для студентів за напрямом підготовки 6.040202 механіка.
 „__” _____, 2012. - 7 с.

Розробники: **Кізілова Наталія Миколаївна, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри теоретичної та прикладної механіки.**

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теоретичної та прикладної механіки.

Протокол № 6 від. “15” березня 2012 р.

Завідувач кафедри _____

_____ (Кізілова Н.М.)
 (підпис) (прізвище та ініціали)

“ 15 ” 03 2012 р.

Схвалено методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол № 6 від. “10” квітня 2012 р.

“ 10 ” 04 2012 р. Голова _____ (Тарапова О.І.)
 (підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань 0402–"математичні науки"	нормативна	
	Напрямок підготовки 6.040202"механіка"		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування):	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		3-й	-й
Загальна кількість годин - 72		Семестр	
		6-й	-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 72 самостійної роботи студента - 36	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	34 год.	год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		<i>Лабораторні</i>	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		56 год.	год.
		ІНДЗ: год.	
		Вид контролю: екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 0.7

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу полягає у наданні майбутнім спеціалістам знань в галузі сучасної реології композитних матеріалів, рідких, твердих та в'язкопружних суцільних середовищ, у тому числі зі складними властивостями, сучасного устаткування і методів експериментального дослідження реологічних властивостей середовищ,

будуванню відповідних математичних моделей і розв'язанню задач, а також сучасним застосуванням матеріалів зі складною реологією в техніці.

Завдання дисципліни:

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- класифікацію неньютонівських рідин, їх властивості та математичні моделі;
- класифікацію твердих деформівних та в'язкопружних матеріалів;
- типи композитних матеріалів;
- закономірності пружного, непружного та пластичного режимів деформування;
- моделі руйнування матеріалів;

вміти:

- вибрати необхідні моделі матеріалів, ставити та розв'язувати відповідні початково-крайові задачі;
- обробляти експериментальні криві, зокрема дані віскозиметрії та на їх підставі будувати математичну модель матеріала.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Реологія рідких в'язких та в'язкопружних середовищ

Тема 1. Історія, предмет та методи сучасної реології.

Тема 2. Теорія деформацій у прикладенні до задач реології.

Тема 3. Рідкі середовища. Ідеальна рідина. В'язкість. Ньютонівська рідина.

Рівняння Нав'є-Стокса.

Тема 4. Шаруваті течії ньютонівської рідини (течії Куета і Пуазейля).

Тема 5. Віскозиметрія. Типи віскозиметрів і робочі формули.

Тема 6. Класифікація моделей неньютоновських рідин.

Тема 7. Нелінійновязкі рідини (середовища з поперечною в'язкістю, ділатантні і псевдопластичні середовища). Моделі Шведова-Бінгама і Кесона.

Тема 8. Вязкопластичні рідини. Тиксотропні середовища.

Тема 9. Шаруваті течії жорсткої вязкопластической середовища Шведова-Бінгама.

Тема 10. В'язкопружні рідини і тверді тіла. Моделі Максвела і Фойхта.

Тема 11. Трьохелементні моделі. Ізометричні і ізотонічні експерименти з в'язкопружними матеріалами.

Тема 12. Особливості течій рідин в трубках і каналах технічних пристроїв і установок.

Модуль 2. Механічні властивості твердих деформівних матеріалів та експериментальні методи дослідження реологічних параметрів.

Тема 13. Устаткування та методи експериментального дослідження реологічних властивостей рідких та твердих деформівних середовищ

Тема 14. Математичні моделі суспензій та емульсій.

Тема 15. Седовища з внутрішніми ступенями свободи. Рідкі кристали. Застосування в техніці.

Тема 16. Класифікація моделей пружнодеформованих ізотропних і анізотропних твердих тіл.

Тема 17. Пружне і непружне деформування пружних і в'язкопружних твердих матеріалів. Механіка середовищ, які зростають та нарощуються. Математичні моделі.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Тема 1.	5	2			3								
Тема 2.	5	2			3								
Тема 3.	5	2			3								
Тема 4.	5	2			3								
Тема 5.	5	2			3								
Тема 6.	5	2			3								
Тема 7.	5	2			3								
Тема 8.	5	2			3								
Тема 9.	5	2			3								
Тема 10.	5	2			3								
Тема 11.	5	2			3								
Тема 12.	5	2			3								
Разом за <i>модулем 1</i>	60	24			36								
Модуль 2													
Тема 13.	5	2			3								
Тема 14.	5	2			3								
Тема 15.	5	2			3								
Тема 16.	5	2			3								
Тема 17.	8	2			8								
Разом за <i>модулем 2</i>	30	10			20								
Усього годин	90	34			56								

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Реологічні моделі суцільних структурованих</i>	14

	<i>середовищ</i>	
2	<i>Математичні моделі рідких матеріалів з ускладненими властивостями. Течії Куета та Пуазейля для таких матеріалів</i>	<i>14</i>
3	<i>Математичні моделі твердих деформівних матеріалів з ускладненими властивостями. Задачі плоского напруженого та плоского деформівного стану для таких матеріалів.</i>	<i>14</i>
4	<i>Математичні моделі та метод гомогенізації в матеріалах з мезоструктурою</i>	<i>14</i>
	Разом	56

10. Методи навчання

- Лекції
- Відео демонстрації
- Використання навчально-методичних матеріалів
- Робота з підручниками

11. Методи контролю

- Поточні опитування
- Тестові завдання
- Модульні завдання

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота																	Сума
Модуль 1										Модуль 2							100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	
4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C	задовільно	
60-69	D		
50-59	E		
1-49	FX	Незадовільно	не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій у вигляді презентації «Реологія середовищ» в форматі Power Point.
2. Инженерная реология. Конспект лекций. 2004.

14. Рекомендована література

Базова

1. Астарита Дж., Маруччи Дж. Основы гидромеханики неньютоновских жидкостей. Пер. с англ. Под ред. Ю.М. Бузевича. М.:Мир. - 1978.
2. Белкин И.М., Виноградов Г.В., Леонов А.И. Под ред. Виноградова Г.В. Ротационные приборы. Изменение вязкости и физико-механических характеристик материалов. М.: Машиностроение. – 1968. - 272 с.
3. Бибик Е.Е. Реология дисперсных систем. Л.:Изд-во ЛГУ. – 1981. – 171с.
4. Кристенсен Р. Введение в теорию вязкоупругости. Пер. с англ. Рейтмана М.И. Под ред. Шапиро Г.С. М.: Мир. – 1974. - 338с.
5. Овчинников П.Ф. Реология тиксотропных систем. – 1972. – 120с.
6. Прагер В. Проблемы теории пластичности. - 1958 . - 136 с.
7. Рейнер М. Реология. Пер. с англ. Малинина Н.И. Под ред. Григолюка Э.И. М.: Наука. – 1965. - 223 с.
8. Реология: Теория и приложения. Под ред. Эйриха Ф. Пер. с англ. под общей ред. Работнова Ю.Н., Ребиндера П.А. М.: Изд-во Иностран. лит. . – 1962. - 824 с.

Допоміжна

1. Арутюнян Н.Х. Кручение упругих тел. - М.:Б.и..1963 . - 686 с.
2. Виноградов Г.В. Теория полимеров. – М.:Химия. – 1977. – 438с.
3. Мошев В.В.,Иванов В.А. Отв. ред. Розенберг Б.А. Реологическое поведение концентрированных неньютоновских суспензий. АН СССР. Уральское отд. Ин-т Механики сплошных сред. М.:Наука. – 1990. - 88 с.
4. Огибалов П.М., Мирзаджанзаде А.Х. Нестационарные движения вязкопластичных сред. М.: МГУ. – 1977. - 373 с.
5. Реология суспензий. Сб.статей. Пер. с англ. Ивандаева А.И. и др. Под ред. Гогосова В.В. и др. М.: Мир. – 1975. - 333с.
6. Черняков Ю.А. Лекции по теории ползучести. Днепропетровск: Изд-во ДГУ. – 1992. -56с.

15. Інформаційні ресурси

1. Лекції з реології полімерних рідин <http://www.twirpx.com/file/796187/>
2. Ибрагимова И.Е. Реология пищевого сырья, продуктов, полуфабрикатов. Конспект лекций. <http://www.twirpx.com/file/719970/>
3. Бибик Е.Е. Реология дисперсных систем. <http://www.4tivo.com/education/3153-reologija-dispersnykh-sistem.html>