

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Механіко-математичний факультет
Кафедра теоретичної та прикладної механіки

Реологія середовищ

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.040202 «механіка»

(шифр і назва напряму)

спеціальності _____

(шифр і назва спеціальності)

(Шифр за ОПП _____)

Харків
2012 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: **Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

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

Тимчасова програма, затверджена Вченою Радою механіко-математичного факультету, дійсна до введення нормативної програми.

протокол № 5 від “ 20 ” 04 2012 року,

“ 20 ” 04 2012 р. Голова Вченої Ради _____ (проф. Жолткевич Г.М.)

ВСТУП

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни “**Реологія середовищ**” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки **бакалаврів** напряму підготовки 6.040202 «**механіка**».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є механічні властивості середовищ і відповідні математичні моделі, а також експериментальне устаткування та методи дослідження реологічних властивостей рідких, твердих деформівних та в'язкопружних матеріалів.

Міждисциплінарні зв'язки: математичний аналіз, геометрія, диференціальні рівняння, фізика, теоретична механіка, механіка суцільних середовищ.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

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

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

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “**Реологія середовищ**” є надання 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, будівництву відповідних математичних моделей і розв'язанню задач, а також сучасним застосуванням матеріалів зі складною реологією в техніці.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “**Реологія середовищ**” є вивчення студентами основних теоретичних відомостей та набуття практичних навичок розв'язання конкретних задач реології середовищ та матеріалів з ускладненими властивостями, формування вміння використовувати основні закони механіки для пояснення реологічних властивостей та механічних процесів в суцільних середовищах.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми 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:

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

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **90 годин/ 2.5 кредити ECTS**.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Реологія рідких в'язких та в'язкопружних середовищ.

Історія, предмет та методи сучасної реології.

Теорія деформацій у прикладенні до задач реології.

Рідкі середовища. Ідеальна рідина. В'язкість. Ньютонівська рідина. Рівняння Нав'є-Стокса.

Шаруваті течії ньютонівської рідини (течії Куета і Пуазейля).

Віскозиметрія. Типи віскозиметрів і робочі формули.

Класифікація моделей неньютоновських рідин.

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

Вязкопластичні рідини. Тиксотропні середовища.

Шаруваті течії жорсткої вязкопластической середовища Шведова-Бінгама.

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

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

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

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

Устаткування та методи експериментального дослідження реологічних властивостей рідких та твердих деформівних середовищ

Математичні моделі суспензій та емульсій.

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

Класифікація моделей пружнодеформованих ізотропних і анізотропних твердих тіл.

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

3. Рекомендована література

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

- 4. Форма підсумкового контролю успішності навчання : 6 семестр – екзамен.**
- 5. Засоби діагностики успішності навчання - поточне опитування, тестування, модульна робота, теми завдань для самостійної роботи.**