

ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ ПО ФИЗИКОМАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ
НАУКИ

Одобрил:.....

Утвърдил:.....

Директор на ДФМТН /доц.д-р А. Александров/ Директор на ДФМТН /доц. д-р А. Александров
/

У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А

Специализираща дисциплина: Вариационно смятане

Специалност: Диференциални уравнения

Научна и образователна степен: Доктор

Квалификация: Доктор

Катедра МАТЕМАТИКА

Изготвили:

Ръководител катедра:

.....

.....

/доц. д-р Д. Колев /

/доц. д-р А. Дишлиев /

.....

/доц. д-р А. Дишлиев /

Лектор доц. д-р Д. Колев

УЧЕБНА ПРОГРАМА

на дисциплината

ВАРИАЦИОННО СМЯТАНЕ

I. Хорариум съгласно учебният план.

Вид занятия	Хорариум (часа)	
	седмично	общо
Лекции	1	15
Упражнения (семинарни)	1	15

Форма на контрол: Изпит

II. Анотация.

Изложението на материала се основава на геометрични идеи. Необходимите знания за успешно усвояване на материала се свеждат до основните методи на класическия реален анализ, функционалния анализ, операторното смятане, диференциалната геометрия и теорията на обикновените и частни диференциални уравнения.

Както е известно, вариационният метод за доказателство за съществуване на решение на операторното уравнение $\Phi(x) = 0$ се заключава в това, че с помощта на оператора Φ се построява функционал, за който е известно, че неговите (на функционала) екстремални или критични точки са нули на оператора Φ . Най-често стойностите на изучавания оператор принадлежат на нормирано пространство. Тогава решаването на операторното уравнение $\Phi(x) = 0$ се свежда до установяването на точката на абсолютния минимум на функционала $f(x) = \|\Phi(x)\|$. Намирането на този минимум може да се получи по пътя на конструиране на редица от елементи на пространството от допустимите аргументи на оператора, която е сходяща и притежаваща граница, съвпадаща с търсеното решение.

Целта на настоящата учебна дисциплина е обучаемите да усвоят методите за решаване на вариационно задачи, възникващи най-често в механиката.

Предвиденият хорариум дава възможност да бъдат разгледани само някои ключови въпроси от вариационното смятане. Придобитият обем от знания ще даде възможност за последващо самостоятелно изучаване на вариационните методи.

Представената литература може да се ползва за първоначално запознаване с основите на предлаганата теория. При задълбочено изучаване на предложените теми могат да се ползват и други източници, като интернет сайтове и лекционни курсове от други университети. Тази възможност се предоставя на любознателния докторант.

III. Лекционен курс и упражнения

№	ТЕМИ	лекции	упражнения
1	Многообразия. Линейни функционали и диференциални форми.	2	2
2	Диференциране и интегриране на диференциални форми. Теорема на Стокс.	1	2
3	Едномерни вариационни задачи. Система уравнения на Ойлер-Лагранж. Лагранжеани. Хамилтонови векторни полета. Скоби на Поасон.	1	1
4	Многомерни вариационни задачи. Система уравнения на Ойлер-Лагранж. Лагранжеани. Хамилтонови векторни полета. Скоби на Поасон.	1	1
5	Вариационни задачи с високи производни. Система уравнения на Ойлер-Лагранж. Лагранжеани. Хамилтонови векторни полета. Скоби на Поасон. Уравнение на Кортевег-де Вриз.	2	2
6	Симплектична геометрия.	1	1
7	Каноничен формализъм. Интегрален инвариант на Поанкаре-Картан.	2	1
8	Първи интеграли на системата на Ойлер-Лагранж. Теорема на Ньотер.	1	1
9	Уравнения на Ойлер за вариационни задачи в хомогенни пространства.	1	2
10	Гранични условия. Уравнения на Якоби и втора вариация. Уравнения на Хамилтон-Якоби.	1	1
11	Разпределения и коразпределения. Теорема на Фробениус. Системи на Пфаф.	1	
12	Нехолономни задачи в механиката.	1	1
	Общо	15	15

IV. Курсова работа

Курсовата работа включва задачи от основните теми на учебната дисциплина.

V. Литература

V.1. Основна литература

1. Гельфанд И., Фомин С., *Вариационное исчисление*, Физматгиз, Москва, 1961.
2. Дубровин Б., Новиков Б., Фоменко А., *Современная геометрия*, Наука, 1986.
3. Griffiths Ph., *Exterior differential systems and the calculus of variations*, Birkhauser, 1983. ³

4. *Hermann R., Differential geometry and the calculus of variations, Math. Sci. Press. 1977.*
5. *Rund H., The Hamilton-Jacobi theory in the calculus of variations, D. van Nostrand, 1966.*

V.2. Допълнителна литература

1. *Арнольд В., Математические методы классической механики, Москва, 1979.*
2. *Whitham G., Linear and nonlinear waves, John Wiley, N.Y., 1974.*