

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы вариационного исчисления»

Дисциплина «Основы вариационного исчисления» является частью программы бакалавриата «Прикладная механика (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.03 Прикладная механика».

Цели и задачи дисциплины

Как известно из курса дифференциального исчисления, вопрос отыскания экстремумов гладкой функции сводится к исследованию нулей ее производной; более того, введению самого понятия производной как раз и способствовали попытки решения задач на отыскание наибольшего и наименьшего значения функции. Аппарат дифференцирования оказался простым, универсальным и эффективным методом, с помощью которого удается решать практически любые задачи на экстремум. Метод решения задач на экстремум для отображений более общей природы, чем функции, и составляет суть классического вариационного исчисления. Основными математическими средствами исследования этих задач служит общая теория обыкновенных дифференциальных уравнений (в особенности, краевые задачи). Цель дисциплины – ознакомиться с основными идеями и методами решения экстремальных задач на примере классических задач вариационного исчисления..

Изучаемые объекты дисциплины

- математические модели физических процессов, возникающие при решении задач на отыскание наибольших и наименьших значений (кратчайшее расстояние и время, минимум энергии, принцип наименьшего действия);
- интегральные функционалы, достигающие экстремума на заданных множествах функций;
- уравнения и системы дифференциальных уравнений с заданными начальными и (или) граничными условиями.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	50	50	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	24	24	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Вариационная задача с закрепленными границами	8	0	8	18
Тема 3. Простейшая задача вариационного исчисления на плоскости. Основная лемма вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Тема 4. Интегральные функционалы, зависящие от векторной функции. Система уравнений Эйлера. Интегральные функционалы, зависящие от производных высших порядков. Уравнение Эйлера–Пуассона. Тема 5. Функционалы от функций, содержащих два и более аргументов. Уравнение Остроградского–Эйлера. Тема 6. Приложение вариационных методов к задачам механики. Принцип Гамильтона.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Достаточные условия экстремума	6	0	6	16
Тема 9. Вторая вариация функционала и ее свойства. Вторая вариация интегрального функционала. Достаточные условия экстремума интегрального функционала в терминах второй вариации. Тема 10. Условие Лежандра. Уравнение Якоби, условие Якоби. Достаточное условие максимума (минимума) интегрального функционала. Тема 11. Дальнейшее развитие вариационного исчисления. Вариационное исчисление как раздел функционального анализа. Современные методы (аналитические и численные) решения вариационных задач.				
Обобщения основной вариационной задачи	4	0	5	12
Тема 7. Функционалы с подвижными концевыми точками. Условие трансверсальности. Задача навигации. Тема 8. Вариационные задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Изопериметрическая задача.				
Основные понятия и общие принципы вариационного исчисления	6	0	5	12
Тема 1. Предмет вариационного исчисления. Задачи, приводящие к вариационному исчислению. Классические задачи вариационного исчисления: задача Дидоны, задача о геодезических линиях, задача о брахистохроне. Тема 2. Вариация функционала. Необходимое условие существования экстремума функционала.				
ИТОГО по 4-му семестру	24	0	24	58
ИТОГО по дисциплине	24	0	24	58