

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ»

Для подготовки бакалавров по направлению
230100.62 «Информатика и вычислительная техника»
(профиль: «Системы автоматизированного проектирования»)
(Аннотация)

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины:

Дисциплина "Вариационное исчисление" предназначена для студентов 4 курса, обучающихся по направлению 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»)

Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний в области вариационного исчисления, приобретение практических навыков построения, анализа математических моделей, в которых необходимо найти экстремум некоторой функции или функционала, а также значений параметров задачи, при которых этот экстремум достигается, и решения соответствующих экстремальных задач.

Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины

– Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

– Способность осознать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-11);

Ожидаемые результаты

В результате изучения дисциплины студент должен:

– *знать* постановку простейшей задачи вариационного исчисления, уравнение Эйлера, Якоби, усиленные условия Лежандра и Якоби; достаточное условие сильного минимума; постановку задачи на экстремум с подвижными границами, условия трансверсальности, изопериметрическую задачу, задачу Больца, принцип максимума Понтрягина.

– *уметь* решать простейшую задачу вариационного исчисления, составлять и решать уравнение Эйлера, Якоби, применять усиленные условия Лежандра и Якоби и достаточное условие сильного минимума для решения простейшей задачи вариационного исчисления; решать задачу на экстремум с подвижными границами, решать изопериметрическую задачу, задачу Больца, применять принцип максимума Понтрягина для решения задачи быстрогодействия.

Содержание дисциплины

История развития задач на минимум и максимум, классическое вариационное исчисление. Простейшая вариационная задача. Уравнение Эйлера. Необходимые условия оптимальности для случая векторной функции и в задаче со старшими производными. Условие трансверсальности. Вариационные задачи в параметрической форме. Необходимые условия оптимальности в вариационной задаче с функционалом, задаваемым двойным интегралом. Вариационное исчисление и задачи механики. Принцип Гамильтона. Задачи вариационного исчисления с ограничениями. Изопериметрические задачи. Вариационное исчисление и современные задачи оптимального управления. Элементы теории поля. Достаточные условия оптимальности (условия Вейерштрасса, Лежандра, Якоби). Уравнение Гамильтона-Якоби. Численные методы решения задач вариационного исчисления. Классические модельные задачи вариационного исчисления.