

Математическое моделирование в машиностроении

Аннотация

Цель изучения дисциплины. Целью освоения дисциплины является обучение основам разработки математических моделей и их применения в машиностроительном производстве для проектирования, исследования и оптимизации технологических процессов и систем, а также их элементов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, 2 зачетные единицы

Содержание дисциплины. Объекты моделирования в машиностроительном производстве. Понятие математической модели объекта моделирования, цели и задачи ее формирования. Этапы математического моделирования. Примеры математических моделей. Структура и свойства математических моделей: полнота, точность, адекватность, экономичность, работоспособность, продуктивность, наглядность. Обеспечения указанных свойств на примерах конкретных моделей. Математическая модель формирования шероховатости поверхности Сулова В.Г. Классификация математических моделей: по принадлежности к иерархическому уровню, по характеру отображаемых свойств объекта, по способу представления свойств объекта, по способу получения модели, по особенностям поведения объекта.

Имитационное моделирование на примере имитационных математических моделей: теплового и напряженно-деформированного состояния коллектора электрической машины, распределения тепловых потоков в изделии при точении. Эмпирические математические модели на примере моделей стружкообразования при точении, шероховатости поверхности при точении и поверхностном пластическом деформировании обкатыванием, силы резания при точении. Структурные математические модели на примере модели обеспечения вектора параметров качества изделия с использованием теории графов.

Общая постановка и виды решения задач принятия решений, математическая постановка и разрешимость задач оптимизации. Графоаналитический метод решения задач математического программирования. Оптимизация технологических параметров точения с применением графоаналитического метода: обеспечение максимальной производительности процесса точения при обеспечении заданного качества изделия и технических ограничений. Понятие многокритериальной задачи оптимизации, основные методы решения многокритериальных задач. Метод поиска эффективных решений: сущность, основные этапы, достоинства и недостатки, пример применения метода. Метод с использованием обобщенного (интегрального) критерия. Виды обобщенных критериев: аддитивный, мультипликативный, минимаксный. Особенности использования критериев, преимущества и недостатки. Основные принципы выбора критериев оптимальности.

Основная литература

1. Дуюн, Т.А. Математическое моделирование технологических процессов в машиностроении: учебное пособие / Т.А. Дуюн, А.В. Гринек. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2008. – 186 с.

2. Белевич, А.В. Лабораторный практикум по курсу «Математическое моделирование процессов в машиностроении» / Владим. гос. ун-т. Владимир. 2003. 90 с. ISBN 5-89368-429-X (электронное издание).

3. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование: учебное пособие / Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский. – М.: Академия, 2008. – 236 с.

4. Введение в математическое моделирование: учебное пособие / ред. П.В. Трусов, – М.: Логос, 2007. – 439 с.

5. Полунин, А.И. Системное моделирование: учебное пособие / А.И. Полунин. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2008. – 186 с.

Дополнительная литература

1. Сухарев, Э.А. Методы моделирования и оптимизации механических систем машин и оборудования: учебное пособие / Э.А. Сухарев. – Ровно: Изд-во НУВХП, 2008. – 194 с.

2. Новикова, Е.А. Основы математического моделирования: Лабораторный практикум / Владим. гос. ун-т. Владимир. 2004. 80 с. (электронное издание).

4. Копосов, В.Н. Конспект лекций по курсу «Математическое моделирование процессов в машиностроении» / Владим. гос. ун-т. Владимир. 2003. (электронный учебник).

5. Болрдовский, Г.А. Физические основы математического моделирования: учебное пособие / Г.А. Бордовский, А.Д.Р. Чоудери. – М.: Академия, 2005. – 316с.

6. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. – Брянск: БГТУ, 2004. – 269 с.

7. Павлов, В.В. CALS-технологии в машиностроении (математические модели) : учебное пособие / В.В. Павлов. – М.: Станкин, 2002. – 328 с.

Справочная и нормативная литература

1. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. – 5-е изд., исправл. – М.: Машиностроение-1, 2003 г. 912 с., ил.

Интернет-ресурсы

1. <http://ntb.bstu.ru>