

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО «Рыбинский государственный авиационный технический
университет имени П.А. Соловьева»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
Д.т.н., профессор

_____ Кожина Т. Д.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине ОД.А.05.1 Компьютерное моделирование и оптимизация техно-
логических процессов

(наименование дисциплины)

для подготовки аспирантов по специальности 05.02.07 – Технология и оборудова-
ние механической и физико-технической обработки

Кафедра «Резание материалов, станки и инструменты имени С. С. Силина»

Распределение часов

Вид занятий	Количество часов	Зачетных единиц
Лекции	20	
Практические занятия	32	
Лабораторные работы	-	
Самостоятельная работа	128	
Всего часов	180	5
Форма контроля (зач., экз.)	экз.	

Программу составили канд. техн. наук, доц. _____ Михрютин В.В.
(подписи) (фамилии, и.о.)

Рабочая программа рассмотрена на _____ заседании кафедры «Резание материалов,
станки и инструменты» им. С.С. Силина, протокол № _____ от « _____ » _____ 2011 г.

Заведующий кафедрой _____ Волков Д. И.
(подпись) (фамилия, и.о.)

Рыбинск 2011

Настоящая программа составлена для подготовки аспирантов специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Цель и задачи изучения дисциплины «Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессов».

Цель. Целью изучения курса является обучение аспирантов современным методам компьютерного моделирования и оптимизации технологических процессов.

Задачи.

Научить аспиранта:

- работе с современными средствами компьютерного моделирования;
- методам моделирования технологических процессов;
- методам построения моделей режущих инструментов, технологического оборудования и процессов обработки;
- методам оптимизации технологических процессов;
- компьютерной реализации вычислений.

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1. Введение. Современные компьютерные программы моделирования для моделирования физических процессов и явлений. Языки моделирования. (2 час)
- 1.2. Использование пакета Mathcad для моделирования технологических процессов. Пример моделирования процесса точения. Пример моделирования технологического процесса сверления. Пример моделирования технологического процесса концевое фрезерования. (2 часа)
- 1.3. Построение моделей режущего инструмента. Построение моделей токарных резцов, сверл и фрез. Моделирование инструментов сборной конструкции с механическим креплением СНП. Моделирование абразивных инструментов. (2 часа)

- 1.4. Моделирование формообразующих систем современных многокоординатных станков. Учет погрешностей формообразующих систем. Пример создания модели формообразующих систем, токарного и фрезерного станка. Моделирование формообразующих систем многокоординатных обрабатывающих центров. (2 часа)
- 1.5. Моделирование процессов стружкообразования. Особенности реализации моделей для точения, фрезерования, сверления, шлифования. (2 часа)
- 1.6. Моделирование процесса формообразования при точении. Методы построения моделей обработанных поверхностей при точении. Учет пластической и упругой составляющих процесса формообразования. (2 часа)
- 1.7. Методы оптимизации технологических процессов. Критерии оптимизации. Учет ограничений. Пример оптимизации параметров при обработке точением. (2 часа)
- 1.8. Использование пакета SMath Studio для моделирования процессов механической обработки. Особенности построения расчетных моделей. Особенности визуализации результатов вычислений. (2 часа)
- 1.9. Использование пакета Scilab для моделирования процессов механической обработки. Особенности построения расчетных моделей. Особенности визуализации результатов вычислений. (2 часа)
- 1.10. Современные языки моделирования. Визуальное создание моделей. Пример реализации модели процесса токарной обработки. (2 часа)

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

2.1. Практические занятия

- 2.1.1. Основы построения кривых и поверхностей при создании моделей геометрических образов изделий. (2 часа)
- 2.1.2. Основы использования векторных и матричных операций в Mathcad для моделирования технологических процессов. (2 часа)
- 2.1.3. Построение моделей режущих кромок режущих инструментов. (2 часа)

- 2.1.4. Построение моделей формообразующих систем современных многокоординатных станков. (2 часа)
- 2.1.5. Моделирование формообразующих систем многокоординатных обрабатывающих центров. (2 часа)
- 2.1.6. Построение моделей процессов стружкообразования. (2 часа)
- 2.1.7. Методы моделирования геометрического образа обработанных поверхностей. (2 часа)
- 2.1.8. Моделирование процесса формообразования при точении. (2 часа)
- 2.1.9. Моделирование процесса формообразования при фрезеровании. (2 часа)
- 2.1.10. Моделирование процесса формообразования при сверлении. (2 часа)
- 2.1.11. Моделирование процесса формообразования при шлифовании. (2 часа)
- 2.1.12. Оптимизация параметров при обработке точением.
- 2.1.13. Моделирование процессов механической обработки в пакете SMath Studio. (2 часа)
- 2.1.14. Моделирование процесса механической обработки в пакете Scilab.
- 2.1.15. Визуальное создание модели. процесса токарной обработки.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1. Основной список

- 3.1.1. Михрютин В. В., Михрютина А. В. Основы использования компьютерных вычислений в инженерных и научных задачах. Рыбинск: РГАТУ имени П. А. Соловьева. 2012. 134 с.

3.2. Дополнительный список

- 3.2.1. Б. Максфилд. Mathcad в инженерных расчетах. СПб.: КОРОНА-Век. 2010. 368 с..
- 3.2.2. Дьяконов В. П. Компьютерная математика. Теория и практика. М.: Нолидж. 1999 г.: «Нолидж». 2001. – 1296 с.

3.2.3. Плис А. И. Сливина Н. А. Mathcad 2000. Математический практикум для экономистов и инженеров. – М.: Финансы и статистика. 2000. – 565 с.

4. Перечень программного обеспечения, лабораторного оборудования

4.1. Mathcad 15 (PTC)

4.2. SMath Studio

4.3. Scilab. Консорциум Scilab (DIGITEO)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ АСПИРАНТАМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Аспирантам рекомендуется регулярное посещение занятий и консультаций для овладения необходимыми знаниями и навыками, развиваемыми на специальном лицензионном программном обеспечении, использовать указанную литературу и видеоматериалы, в первую очередь при выполнении практических работ и в процессе подготовки к зачету.

6. СПИСОК ЗАЧЁТНЫХ ВОПРОСОВ

6.1. Какие пакеты прикладных программ могут быть использованы при моделировании и оптимизации технологических процессов?

6.2. В чем различие пакетов Mathcad, SMath Studio и Scilab?

6.3. Какова последовательность создания и взаимосвязи моделей подсистем общей модели технологического процесса?

6.4. Какие способы задания кривых используются при построении моделей инструментов?

6.5. Объясните содержание модели режущих кромок токарного резца.

6.6. Объясните содержание модели режущих кромок сверла.

6.7. Объясните содержание модели режущих кромок концевой фрезы.

6.8. Объясните содержание модели режущих кромок шлифовального круга.

- 6.9. Объясните состав формулы структурной компоновки технологического оборудования.
- 6.10. Объясните построение функции формообразования для токарного станка.
- 6.11. Объясните построение функции формообразования для фрезерного станка.
- 6.12. Объясните построение функции формообразования для шлифовального станка.
- 6.13. Объясните построение функции формообразования для многокоординатного станка.
- 6.14. Каким образом можно рассчитать погрешность формообразования станка?
- 6.15. Объясните состав и взаимосвязи модели стружкообразования.
- 6.16. Какие математические методы используются при построении модели обработанной поверхности заготовки?
- 6.17. Объясните состав и взаимосвязи модели формообразования при точении.
- 6.18. Каким образом учитываются упругие и пластические деформации обрабатываемого материала при расчете формы обработанной поверхности?
- 6.19. Объясните состав и взаимосвязи модели формообразования при сверлении.
- 6.20. Объясните состав и взаимосвязи модели формообразования при фрезеровании.
- 6.21. Объясните состав и взаимосвязи модели формообразования при шлифовании.
- 6.22. Назовите методы оптимизации технологических процессов.
- 6.23. Какие особенности использования пакета SMath Studio необходимо учитывать при моделировании процессов механической обработки?
- 6.24. Какие особенности использования пакета Scilab необходимо учитывать при моделировании процессов механической обработки?
- 6.25. Назовите современные языки моделирования.
- 6.26. Приведите пример визуального построения модели технологического процесса.