

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики и информационных технологий

Гисметулин А.Р.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ И
ВЕРИФИКАЦИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ»**

Ульяновск, 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Автоматизация подготовки и верификации управляющих программ для станков с ЧПУ»/ составитель: А.Р. Гисметулин. - Ульяновск: УлГУ, 2019.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавров по направлениям **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств** и **24.03.04 Авиастроение** всех форм обучения, изучающих дисциплину «Автоматизация подготовки и верификации управляющих программ для станков с ЧПУ». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля для самостоятельной работы.

Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к практическим занятиям и к экзамену по данной дисциплине.

Рекомендованы к использованию Ученым советом факультета математики и информационных технологий УлГУ (протокол 2/19 от 19 марта 2019 г.).

1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Полянсков Юрий Вячеславович. Числовое программное управление металлорежущими станками : метод. указания / Полянсков Юрий Вячеславович, А. Р. Гисметулин; УлГУ. - Ульяновск, 1998. - 50 с.
2. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 228 с. — ISBN 5-89838-130-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6990.html>
3. Гисметулин А. Р. Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Unigraphics NX 6.0 : учеб.-метод. указания / А. Р. Гисметулин; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2011. - 88 с. : ил.
4. Маданов Александр Владимирович. Программирование многокоординатной обработки на фрезерных станках с ЧПУ в системе NX 8.0 : учеб.-метод. указания / Маданов Александр Владимирович, А. Р. Гисметулин; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - 95 с. - Библиогр.: с. 91.
5. Маданов А. В. Разработка технологических процессов изготовления деталей механокаркасного производства авиастроительного предприятия с использованием САПР ТП "ТеМП2" : учеб.-метод. указания / А. В. Маданов; УлГУ, ФМИАТ, Каф. мат. моделирования техн. систем. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 45 с. : ил. - Библиогр.: с. 45.
6. Гисметулин Альберт Растемович. Проектирование режущего инструмента с помощью САД системы NX [Электронный ресурс] : электронный учебный курс / Гисметулин Альберт Растемович. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Электронный учебный курс). - Загл. с этикетки диска; Полный текст доступен на Образовательном портале УлГУ. - Текст : электронный.
7. Гисметулин Альберт Растемович. Исследование конструкционных материалов с помощью акустического дефектоскопа : учеб.-метод. пособие / Гисметулин Альберт Растемович, И. В. Ефременков, С. С. Моливер; УлГУ, ФМИИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 42 с. - Библиогр.: с. 41.
8. Гисметулин А. Р. Проектирование режущего инструмента : метод. указания / А. Р. Гисметулин, А. С. Кондратьева. - Ульяновск : УлГУ, 2003. - 47 с.
9. Полянсков Юрий Вячеславович. Диагностика и управление надежностью смазочно-охлаждающих жидкостей на операциях механообработки / Полянсков Юрий Вячеславович, А. Р. Гисметулин, А. Н. Евсеев. - Ульяновск : УлГУ, 2000. - 273 с. : ил. - ISBN 5-88866-068-X (в пер.).

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Раздел 1. Верификация управляющих программ

Тема 1. Основы NXCAM

Основные вопросы темы:

1. Общие функции модуля обработки.
2. Графический навигатор операций. Создание геометрии. Создание инструмента. Создание операции. Типы и подтипы операций.

3. Опции редактора траектории инструмента.

Рекомендации по изучению темы:

Для самостоятельного изучения вопроса 1 следует обратиться к учебному пособию [1] (с. 6-7).

Теоретические аспекты вопроса 2 рассматриваются на с. 8-12 учебного пособия [1].

Вопрос 3 изложен в [1] на с. 13-15.

Контрольные вопросы:

1. Что такое интеграция CAD/CAM/CAE/PDM систем?
2. Основные функциональные виды CAE-системы в машиностроении.

Тема 2. Программирование фрезерной обработки в NX

Основные вопросы темы:

1. Черновая и чистовая обработка – операция CAVITYMILL. 2.5 фрезерование – обработка граней.
2. Обработка отверстий.
3. Проверка траектории инструмента. Симуляция работы станка.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [2] на с. 7-8, 10-13.

Для самостоятельного изучения вопроса 2 следует обратиться к 2 главе учебника [2] (с. 16-21).

Теоретические аспекты вопроса 3 рассматриваются на с. 21-26 учебника [2].

Контрольные вопросы:

1. Классификации систем ЧПУ.
2. Составные элементы управляющей программы. Кадр управляющей программы.
3. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.
4. Технологическая подготовка производства на станках с ЧПУ.

Тема 3. Программирование токарной обработки в NX

Основные вопросы темы:

1. Анализ детали. Задание геометрии.
2. Задание зон контроля столкновений.
3. Создание операций токарной обработки наружных и внутренних поверхностей:
FACING, TURN, GROOVE, BORE, THREAD.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [1] на с. 30-45.

Для самостоятельного изучения вопроса 2 следует обратиться к 3 главе учебника [1] (с. 42-45).

Теоретические аспекты вопроса 3 рассматриваются на с. 49-52 учебника [2].

Контрольные вопросы:

1. Что такое геометрическая модель детали (изделия)?
2. Что может входить в состав технологических атрибутов геометрической модели?
3. Основные процедуры, выполняемые в подсистемах геометрического моделирования.

Тема 4. Настройка системы ЧПУ

Основные вопросы темы:

1. Изучение органов управления стойки NC-220 и фрезерного 3-х координатного станка Optimum BF 20 Vario

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [2] на с. 68-70.

Контрольные вопросы:

1. Назначение составных частей фрезерного и токарного станка, их расположение и взаимодействие.

Тема 5. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ.

Основные вопросы темы:

1. Маршрут обработки и структура операционного технологического процесса. Маршрут обработки деталей. Структура операционного технологического процесса.
2. Последовательность обработки типовых деталей и поверхностей. Межоперационные припуски и допуски.
3. Выбор режимов обработки на станках с ЧПУ и техническое нормирование. Особенности процесса резания на станках с ЧПУ. Выбор режимов резания. Нормирование операций, выполняемых на станках с ЧПУ.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [2] на с. 123-138.

Для самостоятельного изучения вопроса 2 следует обратиться к 4 главе учебника [2] (с. 138-162).

Теоретические аспекты вопроса 3 рассматриваются на с. 162-174 учебника [2].

Контрольные вопросы:

1. Станки с ЧПУ различных модификаций и возможностей.
2. Понятие о процессе резания металлов. Понятие о геометрии резцов.
3. Элементы режимов резания при фрезеровании. Встречное и попутное фрезерование.
4. Применение смазочно-охлаждающих жидкостей при фрезеровании.
5. Приспособления для установки и закрепления заготовок.

Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ

Тема 6. Верификация траектории движения инструмента.

Основные вопросы темы:

1. Верификация траектории движения инструмента

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [2] на с. 199-203.

Контрольные вопросы:

1. Выбор траекторий движения режущих инструментов.

Тема 7. Верификация управляющей программы в G кодах

Основные вопросы темы:

1. Верификация управляющей программы в G кодах

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [1] на с. 157-158, 151-156.

Контрольные вопросы:

1. Основные достоинства и возможности параметрического моделирования.
2. Состав дерева конструирования изделия?
3. Этапы подготовки технической документации.

Тема 8. Контроль зарезов детали.

Основные вопросы темы:

1. Контроль зарезов детали.

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебном пособии [2] на с. 19-40.

Контрольные вопросы:

1. Измерительный инструмент.
2. Виды брака и меры его предупреждения.
3. Перечислить виды обеспечения САПР.

Тема 9. Сокращение времени обработки за счет оптимизации траектории движения инструмента

Основные вопросы темы:

1. Сокращение времени обработки за счет оптимизации траектории движения инструмента

Рекомендации по изучению темы:

Вопрос 1 изложен в учебнике [2] на с. 247-249.

Контрольные вопросы:

1. Устройство станков. Движение исполнительных органов станка.
2. Положение и обозначение координатных осей в станках. Нулевые и исходные точки
3. станков.
4. Особенности проектирования операций для станков ЧПУ.
5. Основные требования и принципы, предъявляемые к современным САПР.
6. Классификационные признаки и разновидности САПР по программным характеристикам.
7. Основные подходы к построению твердотельной модели детали.