

**BỘ CÔNG THƯƠNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**  
\*\*\*\*\*

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  
**THỰC HÀNH**  
**CAD/CAM - CNC NÂNG CAO**

**Số tín chỉ: 03**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành: Công nghệ kỹ thuật cơ khí**

**Năm 2022**

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành: Công nghệ kỹ thuật cơ khí**

- 1. Tên học phần:** Thực hành CAD/CAM-CNC nâng cao
- 2. Mã học phần:** COKHI 039
- 3. Số tín chỉ:** 3 (0,3)
- 4. Trình độ cho sinh viên:** Năm thứ tư
- 5. Phân bổ thời gian**
  - Lên lớp: 0 tiết lý thuyết, 90 tiết thực hành
  - Tự học: 90 giờ
- 6. Điều kiện tiên quyết:** Sau khi sinh viên đã học xong học phần Công nghệ CAD/CAM
- 7. Giảng viên**

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1	ThS. Mạc Văn Giang	0971.953.180	mvgiang@saodo.edu.vn
2	ThS. Đào Văn Kiên	0977.262.856	dvkien@saodo.edu.vn

**8. Mô tả nội dung của học phần**

Học phần thực hành CAD/CAM-CNC nâng cao trang bị cho sinh viên trình độ đại học ngành công nghệ kỹ thuật cơ khí các kiến thức về công nghệ gia công trên máy CNC nhiều trục. Từ các kiến thức đó phục vụ cho việc phát triển kỹ năng lập chương trình gia công 3D trên phần mềm MasterCAM và Siemens NX, bên cạnh đó sinh viên được nghiên cứu và phát triển kỹ năng về lập trình trên máy CNC nhiều trục (5 trục).

**9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra của học phần**

**9.1. Mục tiêu**

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng mục tiêu của CTĐT
<b>MT1</b>	<b>Kiến thức</b>		
MT1.1	Trình bày khái niệm về máy CNC nhiều trục, xác định được các thành phần và hệ tọa độ trên máy CNC nhiều trục, phương pháp chạy dao để đạt được năng suất và độ bóng bề mặt trên máy nhiều trục.	3	[1.2.1.2a]
MT1.2	Trình bày được đặc điểm và phương pháp lập chương trình gia công 3D trên phần mềm MasterCam, các bước lập trình và mô phỏng gia công.	3	[1.2.1.2b]

<b>Mục tiêu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Mức độ theo thang đo Bloom</b>	<b>Đáp ứng mục tiêu của CTĐT</b>
MT1.3	Trình bày được đặc điểm và phương pháp lập chương trình gia công 3D trên phần mềm Siemens NX, các bước lập trình và mô phỏng và xuất chương trình gia công.	3	[1.2.1.2b]
MT1.4	Trình bày được đặc điểm và phương pháp lập chương trình gia công trên máy CNC 5 trục bằng phần mềm Siemens NX, các bước lập trình và mô phỏng, xuất chương trình gia công.	3	[1.2.1.2b]
<b>MT2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
MT2.1	Phân tích được đặc điểm công nghệ của phương pháp gia công trên máy CNC nhiều trục, xác định được hệ tọa độ lập trình trên chi tiết, chọn được máy CNC nhiều trục phù hợp với đặc điểm kết cấu và phương pháp chạy dao khi gia công chi tiết.	4	[1.2.2.1]
MT2.2	Lập được chương trình gia công trên phần mềm MasterCam với chế độ cắt hợp lý, đánh giá, xây dựng được đường chạy dao tối ưu, mô phỏng và xuất mã G-code chương trình gia công.	5	[1.2.2.2]
MT2.3	Lập được chương trình gia công trên phần mềm Siemens NX với chế độ cắt hợp lý, đánh giá, xây dựng được đường chạy dao tối ưu, mô phỏng và xuất mã G-code chương trình gia công.	5	[1.2.2.2]
MT2.4	Lập được chương trình gia công cho máy CNC nhiều trục trên phần mềm Siemens NX với chế độ cắt hợp lý, đánh giá, xây dựng được đường chạy dao tối ưu, mô phỏng và xuất mã G-code chương trình gia công.	5	[1.2.2.2]
<b>MT3</b>	<b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>		
MT3.1	Có khả năng làm việc độc lập, làm việc theo nhóm trong việc lập trình, mô phỏng gia công. Có năng lực đánh giá,	3	[1.2.3.1]

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng mục tiêu của CTĐT
	đưa ra kết luận các công việc của nhóm		
MT3.2	Chủ động trong quá trình lập trình gia công các sản phẩm cơ khí	4	[1.2.3.2]
MT3.3	Tuân thủ đúng trình tự thực hiện các lệnh về lập trình gia công	3	[1.2.3.1]

## 9.2. Chuẩn đầu ra

Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

CĐR học phần	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng CĐR của CTĐT
<b>CĐR1</b>	<b>Kiến thức</b>		
CĐR1.1	Hiểu được khái niệm về máy CNC nhiều trục, xác định được các thành phần và hệ tọa độ trên máy CNC nhiều trục, lựa chọn được máy CNC gia công phù hợp.	2	[2.1.4]
CĐR1.2	Hiểu được đặc điểm và phương pháp lập chương trình gia công 3D trên phần mềm MasterCam, các bước lập trình và mô phỏng gia công.	2	
CĐR1.3	Hiểu được đặc điểm và phương pháp lập chương trình gia công 3D trên phần mềm Siemens NX, các bước lập trình và mô phỏng và xuất chương trình gia công.	2	
CĐR1.4	Hiểu được đặc điểm và phương pháp lập chương trình gia công trên máy CNC 5 trục bằng phần mềm Siemens NX, các bước lập trình và mô phỏng, xuất chương trình gia công.	2	
<b>CĐR2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
CĐR2.1	Xác lập được hệ tọa độ trên chi tiết gia công, lựa chọn được phương pháp gia công trên máy CNC, và đưa ra chiến lược chạy dao phù hợp.	3	[2.2.3]
CĐR2.2	Lập được chương trình gia công trên phần mềm MasterCam với chế độ cắt hợp lý, xây dựng được đường chạy dao tối ưu, mô phỏng và xuất mã G-code chương trình gia công.	4	[2.2.2]
CĐR2.3	Lập được chương trình gia công trên phần mềm Siemens NX với chế độ cắt hợp lý, xây dựng được	4	[2.2.2]

<b>CDR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Mức độ theo thang đo Bloom</b>	<b>Đáp ứng CDR của CTĐT</b>
	đường chạy dao tối ưu, mô phỏng và xuất mã G-code chương trình gia công.		
CDR2.4	Lập được chương trình gia công cho máy CNC nhiều trục trên phần mềm Siemens NX với chế độ cắt hợp lý, xây dựng được đường chạy dao tối ưu, mô phỏng và xuất mã G-code chương trình gia công.	4	[2.2.2]
<b>CDR3</b>	<b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>		
CDR3.1	Thể hiện tính tỉ mỉ khi thực hiện lập chương trình gia công thông qua khả năng làm việc độc lập, làm việc theo nhóm.	3	[2.3.1]
CDR3.2	Chủ động trong quá trình phân tích và lập chương trình gia công.	4	[2.3.1]
CDR3.3	Thực hiện đúng các trình tự lập chương trình gia công, đưa ra được các kết luận chuyên môn trong lập trình CAD/CAM.	3	[2.3.3]

**10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần**

TT	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần										
		CĐR1				CĐR2				CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 1.4	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 2.4	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
1	<p><b>Bài 1. Tổng quan về gia công nhiều trục</b></p> <p><b>1. Mục tiêu bài học</b></p> <p><b>2. Thiết bị</b></p> <p><b>3. Kiến thức chuyên môn</b></p> <p>3.1. Khái niệm về máy CNC nhiều trục</p> <p>3.2. Cấu tạo cơ bản của máy phay CNC 5 trục.</p> <p>3.3. Các chuyển động trên máy phay 5 trục</p> <p>3.4. Góc tọa độ trong gia công 5 trục</p> <p>3.5. Ưu nhược điểm của công nghệ gia công trên máy nhiều trục (5 trục)</p> <p>3.6. Các dạng chạy dao trên máy CNC nhiều trục</p>	2				3				3	4	3
2	<p><b>Bài 2. Lập trình gia công 3D trên phần mềm MasterCam</b></p> <p><b>1. Mục tiêu bài học</b></p> <p><b>2. Thiết bị</b></p> <p><b>3. Kiến thức chuyên môn</b></p> <p>3.1. Trình tự chung khi lập trình gia công 3D</p> <p>3.2. Bài tập tổng hợp</p>		2				4			3	4	3
3	<p><b>Bài 3. Lập trình gia công 3D trên phần mềm Siemens NX</b></p> <p><b>1. Mục tiêu bài học</b></p> <p><b>2. Thiết bị</b></p> <p><b>3. Kiến thức chuyên môn</b></p> <p>3.1. Khái quát về các công cụ lập trình CAM trên phần mềm Siemen NX</p>			2				4		3	4	3

TT	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần										
		CDR1				CDR2				CDR3		
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 1.4	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 2.3	CDR 2.4	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3
	3.2. Các chức năng trong lập trình gia công trên Siemens NX 3.3. Mô phỏng gia công trên máy và xuất mã G-code											
4	<b>Bài 4. Lập trình gia công trên máy CNC nhiều trục</b> <b>1. Mục tiêu bài học</b> <b>2. Thiết bị</b> <b>3. Kiến thức chuyên môn</b> 3.1. Ứng dụng giải pháp gia công đa trục NX CAM trong sản xuất 3.2. Lập trình gia công chi tiết dạng cánh 3.3. Mô phỏng gia công trên máy và xuất mã G-code				2				4	3	4	3

## 11. Đánh giá học phần

### 11.1. Ma trận phương pháp kiểm tra đánh giá với chuẩn đầu ra học phần

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Phương pháp kiểm tra đánh giá (Hình thức, thời gian, thời điểm)	CĐR của học phần			Ghi chú
					CĐR1	CĐR2	CĐR3	
1	Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức và thái độ; điểm chuyên cần; điểm bài tập lớn.	01 điểm	20%	Vấn đáp	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR1.4.	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3, CĐR2.4.	CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3.	Trung bình cộng các điểm đánh giá
2	Điểm kiểm tra định kỳ	03 điểm	80%	Thực hành. (100 phút)	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR1.4.	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3, CĐR2.4.	CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3.	Trung bình cộng 3 điểm đánh giá

### 11.2. Cách tính điểm học phần

Điểm học phần là trung bình cộng các điểm thành phần đã nhân trọng số. Tính theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân. Sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm điểm 4.

## 12. Yêu cầu học phần

Sinh viên thực hiện những yêu cầu sau:

- Tham gia tối thiểu 80% số giờ học trên lớp dưới sự hướng dẫn của giảng viên.
- Đọc và nghiên cứu tài liệu phục vụ học phần, hoàn thành các bài tập cá nhân và bài tập nhóm.

- Chủ động ôn tập theo đề cương ôn tập được giảng viên cung cấp.

- Tham gia kiểm tra định kỳ

- Dụng cụ học tập: Máy tính, vở ghi

## 13. Tài liệu học tập

- **Tài liệu bắt buộc:**

[1]. Trường Đại học Sao Đỏ (2021), Giáo trình thực hành CAD/CAM-CNC nâng cao

- **Tài liệu tham khảo:**

[2] Trần Vĩnh Hưng, Trần Ngọc Hiền (2007), *Phần mềm thiết kế công nghệ CAD/CAM điều khiển các máy CNC*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.

(Link tải File ".stp" trong bài tập chương 2 và 4:

<https://drive.google.com/drive/folders/1JoXlkRks-iDX-kW0uHeHrmWGjQm5o-Rs?usp=sharing>)



## 14. Nội dung chi tiết học phần và phương pháp dạy học

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CĐR học phần
1	<p><b>Bài 1. TỔNG QUAN VỀ GIA CÔNG NHIỀU TRỤC</b></p> <p><b>Mục tiêu bài học:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày khái niệm về máy CNC nhiều trục, xác định được các thành phần và hệ tọa độ trên máy CNC nhiều trục, phương pháp chạy dao để đạt được năng suất và độ bóng bề mặt trên máy nhiều trục.</li> <li>- Phân tích được đặc điểm công nghệ của phương pháp gia công trên máy CNC nhiều trục, xác định được hệ tọa độ lập trình trên chi tiết, chọn được máy CNC nhiều trục phù hợp với đặc điểm kết cấu và phương pháp chạy dao khi gia công chi tiết.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mục tiêu bài học</li> <li>2. Thiết bị</li> <li>3. Kiến thức chuyên môn               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Khái niệm về máy CNC nhiều trục</li> <li>3.2. Cấu tạo cơ bản của máy phay CNC 5 trục.                   <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Table-Table (bàn-bàn)</li> <li>3.2.2. Head-Head (đầu- đầu)</li> <li>3.2.3. Kiểu Head-table (đầu-bàn)</li> </ol> </li> <li>3.3. Các chuyển động trên máy phay 5 trục</li> <li>3.4. Góc tọa độ trong gia công 5 trục</li> <li>3.5. Ưu nhược điểm của công nghệ gia công trên máy nhiều trục (5 trục)</li> <li>3.6. Các dạng chạy dao trên máy CNC nhiều trục</li> </ol> </li> </ol>	06 (06TH,0LT)	<p><b>- Giảng viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giảng giải kết hợp thao tác thị phạm</li> <li>+ Dạy học dựa trên vấn đề</li> <li>+ Tổ chức học thực hành</li> <li>+ Tổ chức học nhóm trong chủ đề tự học</li> </ul> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Quan sát, lắng nghe, ghi chép bài</li> <li>+ Tư duy giải quyết vấn đề</li> <li>+ Thực hành trên máy tính</li> <li>+ Trình bày đáp án câu hỏi ôn tập cuối chương 1 tài liệu [1]</li> </ul>	CĐR 1.1, CĐR 2.1, CĐR 3.1, CĐR 3.2, CĐR 3.3.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CĐR học phần
2	<p><b>Bài 2. LẬP TRÌNH GIA CÔNG 3D TRÊN PHẦN MỀM MASTERCAM</b></p> <p><b>Mục tiêu bài học:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được đặc điểm và phương pháp lập chương trình gia công 3D trên phần mềm MasterCam, các bước lập trình và mô phỏng gia công.</li> <li>- Lập được chương trình gia công trên phần mềm MasterCam với chế độ cắt hợp lý, đánh giá, xây dựng được đường chạy dao tối ưu, mô phỏng và xuất mã G-code chương trình gia công.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p><b>1. Mục tiêu bài học</b></p> <p><b>2. Thiết bị</b></p> <p><b>3. Kiến thức chuyên môn</b></p> <p><b>3.1. Trình tự chung khi lập trình gia công 3D</b></p> <p>3.1.1. Đặc điểm chạy dao của các phương pháp gia công thô 3D</p> <p>3.1.2. Đặc điểm chạy dao của các phương pháp gia công tinh 3D</p> <p><b>3.2. Bài tập tổng hợp</b></p> <p>3.2.1. Hiệu chỉnh hệ tọa độ</p> <p>3.2.2. Tạo các đường Curve</p> <p>3.2.3. Tạo phôi và điểm gốc gia công</p> <p>3.2.3. Chọn máy gia công</p> <p>3.2.4. Thiết lập chương trình gia công</p>	24 (22TH,0LT, 02KT)	<p><b>- Giảng viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giảng giải kết hợp thao tác thị phạm</li> <li>+ Dạy học dựa trên vấn đề</li> <li>+ Tổ chức học thực hành</li> <li>+ Tổ chức học nhóm trong chủ đề tự học</li> </ul> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Quan sát, lắng nghe, ghi chép bài</li> <li>+ Tư duy giải quyết vấn đề</li> <li>+ Thực hành trên máy tính</li> <li>+ Làm bài tập cuối chương 2 tài liệu [1]</li> <li>+ Nghiên cứu tài liệu tham khảo để thực hiện chủ đề tự học: Tài liệu [2] từ trang 168÷216.</li> </ul>	CĐR 1.2, CĐR 2.2, CĐR 3.1, CĐR 3.2, CĐR 3.3.
3	<p><b>Bài 3. LẬP TRÌNH GIA CÔNG 3D TRÊN PHẦN MỀM SIEMENS NX</b></p> <p><b>Mục tiêu bài học:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được đặc điểm và phương pháp lập chương trình gia công 3D trên phần mềm Siemens NX, các bước lập trình và mô phỏng và xuất chương trình</li> </ul>	30 (28TH,0LT 02KT)	<p><b>- Giảng viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giảng giải kết hợp thao tác thị phạm</li> <li>+ Dạy học dựa trên vấn đề</li> <li>+ Tổ chức học thực hành</li> <li>+ Tổ chức học nhóm trong chủ đề tự học</li> </ul>	CĐR 1.3, CĐR 2.3, CĐR 3.1, CĐR 3.2, CĐR 3.3.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CDR học phần
	<p>gia công.</p> <p>- Lập được chương trình gia công trên phần mềm Siemens NX với chế độ cắt hợp lý, xây dựng được đường chạy dao tối ưu, mô phỏng và xuất mã G-code chương trình gia công.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p><b>1. Mục tiêu bài học</b></p> <p><b>2. Thiết bị</b></p> <p><b>3. Kiến thức chuyên môn</b></p> <p><b>3.1. Khái quát về các công cụ lập trình CAM trên phần mềm Siemens NX</b></p> <p>3.1.1. Trình tự chung khi lập trình gia công 3D trên phần mềm Siemens NX</p> <p>3.1.2. Các thanh công cụ thường dùng trong lập trình gia công trên Siemens NX</p> <p><b>3.2. Các chức năng trong lập trình gia công trên Siemens NX</b></p> <p>3.2.1. Tạo phôi và hệ tọa độ gia công</p> <p>3.2.2. Khởi tạo chương trình gia công</p> <p>3.2.3. Trình quản lý gia công trong gia công thô Cavity Mill</p> <p>3.2.3.1. Mục Geometry</p> <p>3.2.3.2. Mục pattern 38</p> <p>3.2.3.3. Mục Steppover</p> <p>3.2.3.4. Mục Common Depth per Cut</p> <p>3.2.3.5. Mục Cut Levels</p> <p>3.2.3.6. Mục Cutting Parameters</p> <p>3.2.3.7. Mục Cutting Parameters</p> <p>3.2.5. Mô phỏng gia công</p> <p>3.2.5.1. Mô phỏng gia công với đường chạy dao (Replay)</p> <p>3.2.5.2. Mô phỏng gia công 3D và phân tích gia công</p> <p>3.2.5.3. Mô phỏng gia công trên máy</p> <p><b>3.3. Mô phỏng gia công trên máy và</b></p>		<p><b>- Sinh viên:</b></p> <p>+ Quan sát, lắng nghe, ghi chép bài</p> <p>+ Tư duy giải quyết vấn đề</p> <p>+ Thực hành trên máy tính</p> <p>+ Làm bài tập cuối chương 3 tài liệu [1]</p>	

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CĐR học phần
	<b>xuất mã G-code</b> 3.3.1. Chọn máy gia công 3.3.2. Chạy chương trình mô phỏng 3.3.3. Xuất mã G-code			
4	<b>Bài 4. LẬP TRÌNH GIA CÔNG TRÊN MÁY CNC NHIỀU TRỤC</b> <b>Mục tiêu bài học:</b> - Trình bày được đặc điểm và phương pháp lập chương trình gia công trên máy CNC 5 trục bằng phần mềm Siemens NX, các bước lập trình và mô phỏng, xuất chương trình gia công. - Lập được chương trình gia công cho máy CNC nhiều trục trên phần mềm Siemens NX với chế độ cắt hợp lý, đánh giá, xây dựng được đường chạy dao tối ưu, mô phỏng và xuất mã G-code chương trình gia công. <b>Nội dung cụ thể:</b> <b>1. Mục tiêu bài học</b> <b>2. Thiết bị</b> <b>3. Kiến thức chuyên môn</b> <b>3.1. Ứng dụng giải pháp gia công đa trục NX CAM trong sản xuất</b> 3.1.1. Phay đa trục Multiaxis Milling 3.1.1.1. Đặc điểm công nghệ của phương pháp gia công nhiều trục (đa trục) 3.1.1.2. Trình tự lập trình gia công thô đa trục 3.1.2. Phay đa trục Variable Streamline 3.1.3. Phay đa trục Zlevel 5axis <b>3.2. Lập trình gia công chi tiết dạng cánh</b> 3.2.1. Một số chi tiết dạng cánh điển hình 3.2.2. Phương pháp lập trình gia công	30 (28TH,0LT 02KT)	<b>- Giảng viên:</b> + Giảng giải kết hợp thao tác thị phạm + Dạy học dựa trên vấn đề + Tổ chức học thực hành + Tổ chức học nhóm trong chủ đề tự học <b>- Sinh viên:</b> + Quan sát, lắng nghe, ghi chép bài + Tư duy giải quyết vấn đề + Thực hành trên máy tính + Làm bài tập cuối chương 4 tài liệu [1]	CĐR 1.4, CĐR 2.4, CĐR 3.1, CĐR 3.2, CĐR 3.3.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CDR học phần
	chi tiết dạng cánh 3.2.2.1. Định nghĩa mặt gia công 3.2.2.2. Các lựa chọn kiểu gia công 3.2.2.3. Các lựa chọn trong gia công 3.2.2.4. Nhân bản chương trình gia công 3.2.2.5. Sắp xếp nguyên công <b>3.3. Mô phỏng gia công trên máy và xuất mã G-code</b> 3.3.1. Chọn máy gia công 3.3.2. Chạy chương trình mô phỏng 3.3.3. Xuất mã G-code			

Hải Dương, ngày 09 tháng 8 năm 2022

KT.HIỆU TRƯỞNG  
PHÓ HIỆU TRƯỞNG



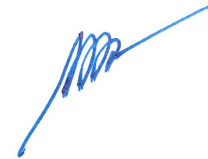
TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

TRƯỞNG KHOA



Vũ Hoa Kỳ

TRƯỞNG BỘ MÔN



Mạc Văn Giang