

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: ĐẠI HỌC
CHUYÊN NGÀNH: TỰ ĐỘNG HOÁ THIẾT KẾ CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ;
CÔNG NGHỆ CƠ ĐIỆN

(dùng cho học phần lý thuyết và học phần vừa có lý thuyết vừa có thực hành/thí nghiệm)

1. Tên học phần:

Tiếng Việt: **Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh**

Tiếng Anh: **Reverse engineering and rapid prototyping**

Mã học phần: 02DHMTB151

Số tín chỉ học phần: 3 TC; (trong đó LT: 03; TH: 00)

Số tiết học phần:

Lý thuyết: 45 tiết;

Tự học: 105 tiết

2. Đơn vị quản lý học phần:

2.1. Giảng viên giảng dạy:

1. TS. Lê Quý Chiến
2. ThS. Trần Đình Hưởng
3. ThS. Đào Đức Hùng
4. ThS. Nguyễn Mạnh Hùng
5. ThS. Phạm Quang Tiên
6. ThS. Đặng Đình Huy.

2.2. Bộ môn: Máy và thiết bị

2.3. Khoa: Cơ khí - Động lực

3. Điều kiện học học phần

- Sinh viên đã được học các học phần đại cương và cơ sở như: Toán, Vật lý, Hình họa - Vẽ kỹ thuật, Nguyên lý máy - Chi tiết máy, Thủy lực đại cương, Cơ lý thuyết, Sức bền vật liệu, Dung sai kỹ thuật đo, Công nghệ chế tạo máy, Công nghệ CAD 3D, Công nghệ CAE, Thiết kế khuôn mẫu...

- Có đủ giáo trình; bài giảng môn học Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh và các tài liệu tham khảo khác.

4. Mục tiêu của học phần:

4. Mục tiêu của học phần:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh để phục vụ cho lĩnh vực kỹ thuật cơ khí - cơ điện.

4.1. Kiến thức

Trang bị cho người học những kiến thức cốt lõi về:

4.1.1. Nắm vững những kiến thức về lý thuyết về công nghệ thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh trong lĩnh vực cơ sở công nghệ chế tạo máy, thiết kế phát triển sản phẩm với hình dáng hình học đặc biệt không theo một quy luật nhất định;

4.1.2. Trang bị nâng cao các kiến thức về thực hiện quy trình thiết ngược thông qua phần mềm Rapid Form.

4.1.3. Hiểu rõ phương pháp gia công nghệ thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh trong lĩnh vực cơ sở công nghệ chế tạo máy, thiết kế phát triển sản phẩm với hình dáng hình học đặc biệt không theo một quy luật nhất định;

4.1.4. Vận dụng giải quyết được các bài toán đơn giản của liên quan đến chuyên môn ngành học: Người học có thể vận dụng các kiến thức đã học để thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh trong lĩnh vực cơ sở công nghệ chế tạo máy, thiết kế phát triển sản phẩm phục vụ trong môi trường công tác sau này.

4.2. Kỹ năng:

Hình thành cho người học một số kỹ năng cơ bản:

4.2.1. Củng cố và cải thiện các kỹ năng ngành:

- Kỹ năng đánh giá, nhận xét hiện tượng, quy luật và khả năng thiết bị quét 3D.
- Kỹ năng phân tích và lựa chọn phương án tối ưu cho việc sử dụng phần mềm dựng lại bề mặt chi tiết sau khi sử dụng thiết bị quét.

4.2.2. Vận dụng kiến thức đã học kết hợp với kiến thức từ các môn học tiên quyết, để giải các ví dụ và bài tập vận dụng; liên hệ các kiến thức của học phần này với các học phần liên quan, tạo ra các mối liên kết kiến thức, giúp tăng khả năng ghi nhớ và tính ứng dụng của kiến thức vào thực tế chuyên môn.

4.2.3. Ghi nhớ các đặc điểm, kỹ thuật sử dụng trong ngành.

4.2.4. Nâng cao kỹ năng tìm kiếm tài liệu qua các phương tiện thông tin đại chúng, các kênh tài liệu học thuật trong ngành.

4.2.5. Sinh viên nâng cao và vận dụng tốt kỹ năng tư duy, tự học, tự nghiên cứu khoa học và làm việc nhóm; Biết cách trình bày, thuyết trình và phản biện các vấn đề khoa học.

5. Chuẩn đầu ra học phần

Sau khi hoàn thành việc học học phần này, sinh viên có thể:

1. Hiểu hệ thống kiến thức cơ bản về lý thuyết về công nghệ thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh trong lĩnh vực cơ sở công nghệ chế tạo máy, thiết kế phát triển sản phẩm với hình dáng hình học đặc biệt không theo một quy luật nhất định; Trang bị nâng cao các kiến thức về thực hiện quy trình thiết ngược thông qua phần mềm Rapid Form.

2. Hình thành thói quen vận dụng lý thuyết vào giải quyết các vấn đề trong thực tiễn. Góp phần hình thành thế giới quan khoa học kỹ thuật.

3. Có kỹ năng nhận xét, đánh giá vai trò và phạm vi sử dụng của sản phẩm cơ khí trong cuộc sống và sản xuất.

4. Hình thành kỹ năng tự học, tự nghiên cứu tài liệu.

5. Nâng cao khả năng làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp, thuyết trình.

6. Tóm tắt nội dung học phần

Học phần này chia thành 5 chương, gồm các nội dung chính sau:

- Lịch sử hình thành; Khái niệm;
- Quy trình thiết kế ngược; Ưu nhược điểm;
- Các phương pháp và thiết bị số hóa; Các lĩnh vực ứng dụng...
- Ứng dụng phần mềm Rapid Form thiết kế ngược sản phẩm.

7. Cấu trúc nội dung học phần

| Đề mục | Nội dung | Số tiết | | | Mục tiêu |
|-----------------|--|-----------|-----------|--------------|---|
| | | Tổng số | LT (tiết) | TH/TN (tiết) | |
| Chương 1 | Tổng quan về thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh | 09 | 09 | | 4.1.1; 4.1.2; 4.1.3; 4.1.4; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.3; 4.2.4; 4.2.5 |
| 1.1 | Lịch sử hình thành | 02 | 02 | | |
| 1.2 | Khái niệm | 01 | 01 | | |
| 1.3 | Quy trình thiết kế ngược | 04 | 04 | | |
| 1.3.1 | Giai đoạn số hóa sản phẩm | 01 | 01 | | |
| 1.3.2 | Chỉnh sửa dữ liệu đám mây điểm | 01 | 01 | | |
| 1.3.3 | Đơn giản hóa lưới tam giác bằng cách giảm số lượng mỗi tam giác trong lưới | 01 | 01 | | |
| 1.3.4 | Chia nhỏ lưới và cắt bỏ phần thừa | 01 | 01 | | |
| 1.4 | Ưu nhược điểm công nghệ thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh | 02 | 02 | | |
| 1.4.1 | Ưu điểm | 01 | 01 | | |
| 1.4.2 | Nhược điểm | 01 | 01 | | |
| Chương 2 | Các phương pháp và thiết bị số hóa | 03 | 03 | | 4.1.1; 4.1.2; 4.1.3; 4.1.4; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.3; 4.2.4; 4.2.5 |
| 2.1 | Phương pháp đo tiếp xúc | 01 | 01 | | |
| 2.1.1 | Khái niệm | 0,5 | 0,5 | | |
| 2.1.2 | Ưu nhược điểm của phương pháp đo tiếp xúc | 0,5 | 0,5 | | |
| 2.2 | Phương pháp đo không tiếp xúc | 02 | 02 | | |
| 2.2.1 | Khái niệm | 01 | 01 | | |
| 2.2.2 | Ưu nhược điểm của phương pháp | 01 | 01 | | |
| Chương 3 | Ứng dụng | 09 | 09 | | 4.1.1; 4.1.2; 4.1.3; 4.1.4; 4.2.1; 4.2.2; |
| 3.1 | Dựng mô hình CAD cho các sản phẩm nghệ thuật | 01 | 01 | | |

| | | | | | |
|-----------------|---|-----------|-----------|-----------|--|
| 3.2 | Hoạt hình và thực tại ảo, tạo các đặc tính 3D và các mô trường cho TV và phim ảnh | 01 | 01 | | 4.2.3; 4.2.4; 4.2.5 |
| 3.3 | Tái tạo lấy mẫu hoa văn thủ công | 01 | 01 | | |
| 3.4 | Thiết kế lấy lại sản phẩm cho khí đúc phức tạp | 01 | 01 | | |
| 3.5 | Ứng dụng y khoa nghiên cứu nha khoa phẫu thuật chỉnh hình | 0,5 | 0,5 | | |
| 3.6 | Phục hồi khảo cổ học. | 0,5 | 0,5 | | |
| 3.7 | Thiết kế chế tạo khuôn mẫu(Khuôn nhựa, khuôn đúc) | 01 | 01 | | |
| 3.8 | Thiết kế hàng tiêu dùng (Điện thoại, đồ gia dụng) | 01 | 01 | | |
| 3.9 | Sao chép phục hồi sản xuất phụ tùng đơn chiếc không còn sản xuất hoặc thiết kế | 01 | 01 | | |
| 3.10 | Nghiên cứu phát triển sản phẩm mới | 01 | 01 | | |
| | Kiểm tra giữa kỳ | 01 | | 01 | |
| Chương 4 | Ứng dụng phần mềm Rapid Form | 23 | 23 | | 4.1.1; 4.1.2; 4.1.3;4.1.4; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.3; 4.2.4; 4.2.5 |
| 4.1 | Giao diện sử dụng | 03 | 03 | | |
| 4.1.1 | <i>Title Bar</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.1.2 | <i>Menu Bar.</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.1.3 | <i>Toolbar.</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.1.4 | <i>Docking Bars.</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.1.5 | <i>Tree</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.1.6 | <i>Display</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.2 | Tạo mô hình với lưới dữ liệu đơn giản. | 04 | 04 | | |
| 4.2.1 | <i>Region Group.</i> | 1,0 | 1,0 | | |
| 4.2.2 | <i>Revolve.</i> | 1,0 | 1,0 | | |
| 4.2.3 | <i>Extrude Cut</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.2.4 | <i>Extrude Merge.</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.2.5 | <i>Surface Cut</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.2.6 | <i>Fillet</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.2.7 | <i>Accuracy Analyzer</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.3 | Tạo mô hình CAD không có lưới dữ liệu: | 03 | 03 | | |

| | | | | | |
|-------|--|-----------|-----------|-----------|--|
| 4.4 | Tạo lưới dữ liệu cho mô hình rắn. | 04 | 04 | | |
| 4.4.1 | <i>Region Group.</i> | 1,0 | 1,0 | | |
| 4.4.2 | <i>Extrude to region aand to Blind.</i> | 1,0 | 1,0 | | |
| 4.4.3 | <i>Revolve.</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.4.4 | <i>Extrude Merge.</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.4.5 | <i>Fillet</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.4.6 | <i>Accuracy Analyzer</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.5 | Tạo lưới cho chi tiết với bề mặt dạng tự do. | 03 | 03 | | |
| 4.5.1 | <i>Mesh Sketch.</i> | 01 | 01 | | |
| 4.5.2 | <i>Boundary Fit</i> | 02 | 02 | | |
| 4.6 | Cách ghép môi trong mô hình | 03 | 03 | | |
| 4.6.1 | <i>chia miền.</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.6.2 | <i>Extrude and Mesh Fit</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.6.3 | <i>tạo Sketch 3D..</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.6.4 | <i>Sweep Merge.</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.6.5 | <i>Chamfer and Fillet</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.6.6 | <i>Extrude and Revolve.</i> | 0,5 | 0,5 | | |
| 4.7 | Xây dựng lưới cho bề mặt . | 03 | 03 | | |
| 4.7.1 | <i>Cách chạy lưới tích tụ.</i> | 02 | 02 | | |
| 4.7.2 | <i>Tạo Freeform cho bề mặt và Kiểm tra kết quả</i> | 01 | 01 | | |
| | Tổng cộng | 45 | 44 | 01 | |



8. Phương pháp giảng dạy

- Giảng dạy theo hướng giao tiếp.
- Phương pháp thuyết trình, phỏng vấn;
- Phương pháp thảo luận nhóm, hoạt động cặp đôi.
- Hướng dẫn các nội dung tự học, nghiên cứu của sinh viên.

9. Nhiệm vụ của sinh viên

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Có mặt tối thiểu 70% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia và hoàn thành đầy đủ các buổi thảo luận, bài tập nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Chủ động chuẩn bị các nội dung và thực hiện giờ tự học theo mục 12.

10. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên

10.1. Cách đánh giá

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

| TT | Điểm thành phần | Quy định | Trọng số | Ghi chú |
|----|----------------------------|---|----------|---|
| 1 | Điểm chuyên cần | Số tiết sinh viên tham dự học/tổng số tiết quy định. Ý thức, thái độ học tập trên lớp, ý thức chuẩn bị bài, làm bài tập ... của sinh viên. | 10% | Sinh viên không tham dự đủ 70% số tiết học trên lớp theo quy định của học phần trong chương trình đào tạo thì không được dự thi kết thúc học phần |
| 2 | Điểm quá trình | 1 bài kiểm tra viết (1 tiết) | 30% | |
| 3 | Điểm thi kết thúc học phần | 1 bài thi viết (tự luận) 90' | 60% | |

10.2. Cách tính điểm:

Điểm học phần bao gồm điểm kiểm tra thường xuyên trong quá trình học tập; điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận; điểm đánh giá phần thực hành; điểm chuyên cần; điểm thi giữa học phần; điểm tiểu luận và điểm thi kết thúc học phần thực hiện theo công thức sau:

$$\boxed{\text{Điểm học phần}} = \boxed{\text{Điểm chuyên cần} \times 0.1} + \boxed{\text{Điểm quá trình} \times 0.3} + \boxed{\text{Điểm thi kết thúc học phần} \times 0.6}$$

Điểm học phần tính theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy chế đào tạo của Nhà trường.

11. Tài liệu học tập:

11.1. Tài liệu bắt buộc:

[1]. Phạm Quang Tiến, *Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh*. Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh - 2016

- Tài liệu tham khảo:

[2]. Bành Tiến Long, Bùi Ngọc Tuyên, *Lý thuyết tạo hình bề mặt và ứng dụng trong kỹ thuật cơ khí* - Nhà xuất bản Giáo dục, 2013.

[3]. Bành Tiến Long, *Kỹ thuật ngược và CMM* - Nhà xuất bản Giáo dục, 2015.

12. Hướng dẫn tự học của học phần

| Chương | Nội dung | LT (tiết) | BT (tiết) | TH (tiết) | Sinh viên cần chuẩn bị |
|--------|---|-----------|-----------|-----------|--|
| 1 | Tổng quan về thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh | 20 | | | - Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. |

| | | | | | |
|-------|--|----|--|--|---|
| 1.1 | Lịch sử hình thành | 02 | | | - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3] - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận. |
| 1.2 | Khái niệm | 02 | | | |
| 1.3 | Quy trình thiết kế ngược | 10 | | | |
| 1.3.1 | Giai đoạn số hóa sản phẩm | 03 | | | |
| 1.3.2 | Chỉnh sửa dữ liệu đám mây điểm | 03 | | | |
| 1.3.3 | Đơn giản hóa lưới tam giác bằng cách giảm số lượng mỗi tam giác trong lưới | 02 | | | |
| 1.3.4 | Chia nhỏ lưới và cắt bỏ phần thừa | 02 | | | |
| 1.4 | Ưu nhược điểm công nghệ thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh | 06 | | | |
| 1.4.1 | Ưu điểm | 03 | | | |
| 1.4.2 | Nhược điểm | 03 | | | |
| 2 | Các phương pháp và thiết bị số hóa | 7 | | | - Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3] - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận. |
| 2.1 | Phương pháp đo tiếp xúc | 04 | | | |
| 2.1.1 | Khái niệm | 02 | | | |
| 2.1.2 | Ưu nhược điểm của phương pháp đo tiếp xúc | 02 | | | |
| 2.2 | Phương pháp đo không tiếp xúc | 03 | | | |
| 2.2.1 | Khái niệm | 01 | | | |
| 2.2.2 | Ưu nhược điểm của phương pháp | 02 | | | |
| 3 | Ứng dụng | 20 | | | - Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3] - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận. |
| 3.1 | Dựng mô hình CAD cho các sản phẩm nghệ thuật | 02 | | | |
| 3.2 | Hoạt hình và thực tại ảo, tạo các đặc tính 3D và các môi trường cho TV và phim ảnh | 02 | | | |
| 3.3 | Tái tạo lấy mẫu hoa văn thủ công | 02 | | | |
| 3.4 | Thiết kế lấy lại sản phẩm cho khí đúc phức tạp | 02 | | | |

| | | | | | |
|----------|--|-----------|--|----------|---|
| 3.5 | ứng dụng y khoa nghiên cứu nha khoa phẫu thuật chỉnh hình | 02 | | | |
| 3.6 | Phục hồi khảo cổ học. | 02 | | | |
| 3.7 | Thiết kế chế tạo khuôn mẫu (Khuôn nhựa, khuôn đúc) | 02 | | | |
| 3.8 | Thiết kế hàng tiêu dùng (Điện thoại, đồ gia dụng) | 02 | | | |
| 3.9 | Sao chép phục hồi sản xuất phụ tùng đơn chiếc không còn sản xuất hoặc thiết kế | 02 | | | |
| 3.10 | Nghiên cứu phát triển sản phẩm mới | 02 | | | |
| | Kiểm tra giữa kỳ | | | 2 | <ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3] |
| 4 | Ứng dụng phần mềm Rapid Form | 56 | | | |
| 4.1 | Giao diện sử dụng | 18 | | | |
| 4.1.1 | <i>Title Bar</i> | 03 | | | |
| 4.1.2 | <i>Menu Bar.</i> | 03 | | | |
| 4.1.3 | <i>Toolbar.</i> | 03 | | | |
| 4.1.4 | <i>Docking Bars.</i> | 03 | | | |
| 4.1.5 | <i>Tree</i> | 03 | | | |
| 4.1.6 | <i>Display</i> | 03 | | | |
| 4.2 | Tạo mô hình với lưới dữ liệu đơn giản. | 14 | | | |
| 4.2.1 | Region Group. | 02 | | | |
| 4.2.2 | Revolve. | 02 | | | |
| 4.2.3 | Extrude Cut | 02 | | | |
| 4.2.4 | Extrude Merge. | 02 | | | |
| 4.2.5 | Surface Cut | 02 | | | |
| 4.2.6 | Fillet | 02 | | | |
| 4.2.7 | Accuracy Analyzer | 02 | | | |
| 4.3 | Tạo mô hình CAD không có lưới dữ liệu: | 03 | | | |
| 4.4 | Tạo lưới dữ liệu cho mô hình rắn. | 09 | | | |
| 4.4.1 | Region Group. | 02 | | | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn bị và đọc trước nội dung trong tài liệu [1]. - Đọc thêm nội dung trong tài liệu [2];[3] - Chuẩn bị câu hỏi thảo luận. |

| | | | | |
|-------|--|------------|------------|--|
| 4.4.2 | Extrude to region and to Blind. | 02 | | |
| 4.4.3 | Revolve. | 02 | | |
| 4.4.4 | Extrude Merge. | 01 | | |
| 4.4.5 | Fillet | 01 | | |
| 4.4.6 | Accuracy Analyzer | 01 | | |
| 4.5 | Tạo lưới cho chi tiết với bề mặt dạng tự do. | 03 | | |
| 4.5.1 | Mesh Sketch. | 01 | | |
| 4.5.2 | Boundary Fit | 02 | | |
| 4.6 | Cách ghép môi trong mô hình | 06 | | |
| 4.6.1 | chia miền. | 01 | | |
| 4.6.2 | Extrude and Mesh Fit | 01 | | |
| 4.6.3 | tạo Sketch 3D.. | 01 | | |
| 4.6.4 | Sweep Merge. | 01 | | |
| 4.6.5 | Chamfer and Fillet | 01 | | |
| 4.6.6 | Extrude and Revolve. | 01 | | |
| 4.7 | Xây dựng lưới cho bề mặt . | 03 | | |
| 4.7.1 | Cách chạy lưới tích tụ. | 01 | | |
| 4.7.2 | Tạo Freeform cho bề mặt và Kiểm tra kết quả | 02 | | |
| | Tổng | 103 | 02 | |
| | Tổng cộng | | 105 | |

Quảng Ninh, ngày 26 tháng 11 năm 2022

HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

(Ký và ghi rõ họ tên)

(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Hoàng Hùng Thắng

TS. Lê Quý Chiên

ThS. Phạm Quang Tiên