

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические
сооружения,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цифровое прототипирование перегрузочного оборудования портов и терминалов

Направление подготовки: 26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические сооружения

Направленность (профиль): Проектирование портов и терминалов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1054812
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сахненко Маргарита Александровна
Дата: 05.06.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины формирование компетенции в области цифрового прототипирования и компьютерного изготовления. Целью освоения дисциплины является получение компетенций в области прототипирования с применением цифровых технологий. Задачи дисциплины связаны с изучением способов и методов цифрового прототипирования технических средств и оборудования портов, приобретение навыков в применении программных комплексов позволяющих осуществлять цифровое прототипирование.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-6 - Способен к анализу и разработке проектной и эксплуатационной нормативно-технической документации портов;

ПК-8 - Способен к разработке и внедрению средств, обеспечивающих цифровизацию технологических процессов портов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основные проектировочные пакеты общемашиностроительного профиля; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; области применения информационных технологий и перспективы их развития в условиях перехода к информационному обществу; базовые информационные процессы, структуру, модели, методы и средства прикладных информационных технологий; методику создания, проектирования и сопровождения систем на базе информационных технологий; 3Д печать

Уметь:

Использовать 3Д печать, использовать математические методы в технических приложениях; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; применять информационные технологии при решении функциональных задач в различных предметных областях, а также при разработке и проектировании проектов судов и их оборудования

Владеть:

средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение,

преобразование и редактирование графических объектов на ПК) и компьютерного изготовления (3Д печать); основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами; навыками поиска, подготовки и ввода информации, компьютерного производства; навыками, связанными с конкретной областью специальной подготовки.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | | |
|---|------------------|---------|----|
| | Всего | Семестр | |
| | | №7 | №8 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 170 | 80 | 90 |
| В том числе: | | | |
| Занятия лекционного типа | 62 | 32 | 30 |
| Занятия семинарского типа | 108 | 48 | 60 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 118 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | <p>Введение в программирование обработки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основы числового программного управления</p> <p>Основы металлообработки</p> <p>Введение в программирование обработки</p> |
| 2 | <p>Управляющие программы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основы эффективного программирования</p> <p>Примеры управляющих программ</p> <p>CAD/CAM</p> |
| 3 | <p>системы координат и структура управления программ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Станочная система координат</p> <p>Структура управляющей программы</p> |
| 4 | <p>Автоматизация управления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Базовые G-коды</p> <p>Базовые M-коды</p> <p>Постоянные циклы станка с ЧПУ</p> <p>Автоматическая коррекция радиуса инструмента</p> |
| 5 | <p>Программирование</p> <p>рассматриваемые вопросы:</p> <p>Система трехмерного твердотельного моделирования компас-3d</p> <p>Основы работы в САМ-системе Esprit</p> <p>Управление станком с ЧПУ</p> <p>Справочник кодов и специальных символов программирования</p> <p>Полезные программы</p> |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|--|
| 1 | <p>Алгоритма нахождения нулевой точки в центре отверстия</p> <p>В результате работы на занятиях студент получает навыки: Применения Алгоритма нахождения нулевой точки в центре отверстия:</p> <p>Измерение инструмента и детали;</p> <p>G-коды</p> <p>Адреса/слова данных</p> <p>M-коды</p> <p>Специальные символы в УП</p> <p>Мониторинг ЧПУ</p> <p>Контроль в режиме реального времени</p> <p>Формирование отчетов и графиков</p> <p>Ускорение работы цеховых служб</p> |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|--|
| | Внедрение на предприятии Редактор УП Cimco Edit 7 Техтран® |
| 2 | Станковая обработка металла В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Фрезерной обработки Токарной обработки Токарно-фрезерной обработки Многошпиндельного сверления |
| 3 | Обработка металла В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: Раскроя листового материала Листовой штамповки Электроэрозионной обработки |
| 4 | Контроль и управление В результате выполнения работы студент получает навык: Контроля управляющих программ Изучает процесс разработки и создания технологических карт Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой Относительные координаты в постоянном цикле |
| 5 | программы сверления В результате выполнения работы студент получает навык программирования: Циклы прерывистого сверления Циклы нарезания резьбы Циклы растачивания Примеры программ на сверление отверстий при помощи постоянных циклов Основные принципы Использование автоматической коррекции на радиус инструмента Активация, подвод и отвод |
| 6 | Подпрограммы В результате работы на занятиях студент изучает: Подпрограммы: Работа с осью вращения (4-ой координатой) Параметрическое программирование Программирование в ISO Пример. Контурная обработка с коррекцией на радиус инструмента Пример. Контурная обработка с коррекцией на радиус инструмента Пример. Фрезерование прямоугольного кармана Пример. Фрезерование круглого кармана Программирование для Heidenhain Пример. Контурная обработка с коррекцией на радиус инструмента Пример. Сверление 7 отверстий диаметром 3 мм и глубиной 6,5 мм с помощью постоянного цикла |
| 7 | Методы программирования В результате работы студент получает навыки и изучает: Методы программирования Что такое CAD и CAM? Общая схема работы с CAD/CAM-системой Виды моделирования Уровни САМ-системы |
| 8 | Программирование. Основы В результате работы на занятиях студент изучает и получает навык в области: |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|---|
| | Геометрия и траектория Алгоритм работы в САМ-системе Выбор геометрии Выбор стратегии и инструмента, назначение параметров обработки Плоская обработка Объемная обработка Бэкплот и верификация Постпроцессирование Передача УП на станок с ЧПУ Ассоциативность |
| 9 | Моделирование деталей В результате работы на занятиях студент получает навыки программирования: Пятикоординатное фрезерование и 30-коррекция Высокоскоростная обработка (ВСО) Требования к современной САМ-системе Классические твердотельные операции Твердотельное моделирование Поверхностное моделирование Моделирование деталей из листового материала Экспорт геометрии Системные требования Активация лицензии и запуск программы Интерфейс программы Порядок работы в программе Создание операций фрезерной обработки Органы управления Основные режимы работы Индикация системы координат Установление рабочей системы координат Алгоритм нахождения нулевой точки детали по оси Z Алгоритм нахождения нулевой точки детали по осям X и Y |

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | Автоматическое управление В результате выполнения практической работы студент изучает: Автоматическое управление Особенности устройства и конструкции фрезерного станка с ЧПУ Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ |
| 2 | Управление подсистем В результате выполнения работы студент получает навык: управления подсистем. Подсистема управления Подсистема приводов. Высокоточные ходовые винты. Двигатели Подсистема обратной связи. Датчики, используемые для определения положения. Датчики состояния исполнительных органов. Функционирование системы ЧПУ |
| 3 | Программирование обработки металла В результате выполнения работы студент получает навык: Языкового программирования обработки: |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| | Процесс фрезерования, Режущий инструмент Вспомогательный инструмент Основные определения и формулы Рекомендации по фрезерованию Прямоугольная система координат |
| 4 | Управляющие программы В результате работы на практическом занятии студент получает навык: Написания простой управляющей программы Создания УП на персональном компьютере Передачи управляющей программы на станок Проверки управляющей программы на станке Тестовые режимы станка с ЧПУ Последовательность полной проверки УП Советы по технике безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ |
| 5 | Исходное программирование В результате выполнения работы студент получает навык: Формирования и программирования параметров: Нулевая точка станка и направления перемещений Нулевая точка программы и рабочая система координат Компенсация длины инструмента Абсолютные и относительные координаты Комментарии в УП и карта наладки G- и M-коды Структура программы Слово данных, адрес и число Модальные и немодальные коды Формат программы Строка безопасности |
| 6 | Формирование управляющей программы В результате выполнения работы студент получает навык: Формирования УП: Важность форматирования УП Ускоренное перемещение- G00 Линейная интерполяция - G01 Круговая интерполяция - G02 и G03 Дуга с I, J, K Дуга с R Использование G02 и G03 Останов выполнения управляющей программы - M00 и M01 Управление вращением шпинделя - M03, M04, M05 Управление подачей СОЖ- M07, M08, M09 Автоматическая смена инструмента- M06 Завершение программы - M30 и M02 |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|----------|--|
| 1 | Изучение материала занятий. Изучение основной литературы. Изучение дополнительной литературы |

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 2 | Подготовка к промежуточной аттестации |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4 | Подготовка к текущему контролю. |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|--|---|
| 1 | AutoCAD Mechanical Учебное пособие | https://new.znaniium.com/catalog/product/1027418 |
| 2 | Основы моделирования в SolidWorks Учебное пособие | https://new.znaniium.com/catalog/product/1028151 |
| 3 | Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система Учебное пособие | https://new.znaniium.com/catalog/product/1027836 |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Сайт учебного кабинета САПР www.lab-sapr.ru

Сайт крупнейшей системы САПР www.solidworks.ru

Форум CAD/CAM/CAE/PLM <https://cccp3d.ru/>

Журнал CAD/CAM/CAE <http://www.cadcamcae.lv/>

Образовательный портал по САПР <https://cadcamtutorials.ru/articles/cnc5>

Российская компания «СПРУТ-Технология» области автоматизации подготовки производства <https://sprut.ru/company/press/articles/SprutCAM-sredi-CAD/CAM/CAE-sistem-v-mashinostroenii>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Autodesk Inventor PRO Система автоматизированного проектирования CAD/CAM/CAE

ПО 3D-принтеров в комплекте с принтерами

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория оснащенная компьютерной техникой и демонстрационными материалами в том числе:

3D принтер ANYCUBIC – 3 шт,

3D принтер Noble 1.0 – 1 шт,

электроинструмент ручной

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 семестре.

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Водные пути,
порты и портовое оборудование»
Академии водного транспорта

А.Ю. Ганшкевич

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ВППиПО
Председатель учебно-методической
комиссии

М.А. Сахненко

А.А. Гузенко