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 осовения 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, преобретение 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	Введение в программирование обработки Рассматриваемые вопросы: Основы числового программного управления Основы металлообработки Введение в программирование обработки
2	Управляющие программы Рассматриваемые вопросы: Основы эффективного программирования Примеры управляющих программ CAD/CAM
3	системы координат и структура управления программ Рассматриваемые вопросы: Станочная система координат Структура управляющей программы
4	Автоматизация управления Рассматриваемые вопросы: Базовые G-коды Базовые M-коды Постоянные циклы станка с ЧПУ Автоматическая коррекция радиуса инструмента
5	Программирование рассматриваемые вопросы: Система трехмерного твердотельного моделирования компас-3d Основы работы в CAM-системе Esprit Управление станком с ЧПУ Справочник кодов и специальных символов программирования Полезные программы

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

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

№ 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 рабоыт 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 CAM-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 CAM-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 CAM-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 результатевыполнения 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 М-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 - МОЗ, M04, M05 Управление подачей СОЖ- M07, M08, M09 Автоматическая смена инструмента- M06 Завершение программы - МЗО 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.znanium.com/catalog/product/1027418
2	Основы моделирования в SolidWorks Учебное пособие	https://new.znanium.com/catalog/product/1028151
3	Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система Учебное пособие	https://new.znanium.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 3Д-принтеров в комплекте с принтерами

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

Учебная аудитория оснащенная копмьютерной 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 М.А. Сахненко

Председатель учебно-методической
комиссии А.А. Гузенко