

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1162995	Технология обработки и программирование станков с ЧПУ

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код ОП 1. 15.03.05/33.02
Направление подготовки 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.05

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кугаевский Сергей Семенович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технология обработки и программирование станков с ЧПУ

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Технология обработки и программирование станков с ЧПУ» включена одна одноименная дисциплина: «Технология обработки и программирование станков с ЧПУ». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области программирования станков с ЧПУ для механической обработки деталей машиностроительного предприятия. Дисциплина «Технология обработки и программирование станков с ЧПУ» направлена на формирование у студентов знаний и умений по программированию в кода станков с ЧПУ и визуализации отработки управляющей программы механической обработки деталей машиностроительного предприятия. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает разработку управляющей программы для станка с ЧПУ, выбор оборудования и инструмента, расчет управляющей программы в кода ИСО.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Технология обработки и программирование станков с ЧПУ	4
ИТОГО по модулю:		4

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Технология обработки и	ОПК-6 - Способен выполнять настройку	З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического

<p>программированные станки с ЧПУ</p>	<p>технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать и совершенствовать технологические процессы изготовления деталей машиностроения требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать</p>	<p>З-5 - Изложить методику разработки технологических процессов механообработки и проектирования элементов технологического оснащения операций с применением интерактивных средств автоматизации</p> <p>У-5 - Использовать интерактивные автоматизированные модули при формировании технологии механообработки деталей среднего уровня сложности и при проектировании технологической оснастки</p>

	<p>параметры технологических процессов изготовления деталей машиностроения</p>	
	<p>ПК-3 - Способен разрабатывать технологии и управляющие программы изготовления простых деталей на станках с ЧПУ</p>	<p>З-2 - Характеризовать современные режущие инструменты и приспособления, применяемые на станках с ЧПУ</p> <p>З-3 - Описывать языки программирования систем ЧПУ</p> <p>У-1 - Корректировать вручную текст управляющей программы после компиляции ее системой автоматизированного проектирования</p> <p>У-3 - Оценивать технологичность конструкции простых деталей с учетом изготовления на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <p>П-1 - Выполнять разработку управляющей программы изготовления детали на станках с ЧПУ с учетом эффективности использования ресурсов и требований качества деталей машиностроения</p> <p>П-2 - Выполнять выбор оборудования, инструмента и оснастки с учетом их эффективности использования для изготовления деталей на станках с ЧПУ</p> <p>П-3 - Определять последовательность обработки поверхностей заготовок простых корпусных деталей и детали типа тел вращения на станках с ЧПУ</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология обработки и программирование
станков с ЧПУ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кугаевский Сергей Семенович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Этапы проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ	Особенности структуры технологического процесса. Этапы проектирования ТП для станков с ЧПУ. Выбор номенклатуры обрабатываемых деталей. Повышение технологичности деталей
2	ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАРШРУТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ ЧПУ	Методы проектирования маршрутных ТП. Разработка маршрутной технологии для станков с ЧПУ. Выбор оборудования для обработки деталей различных групп
3	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТОКАРНЫХ ОПЕРАЦИЙ	Способы установки заготовок. Элементы контура детали. Последовательность обработки детали. Выбор режущего инструмента. Проектирование переходов. Выбор параметров режима резания при токарной обработке.
4	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФРЕЗЕРНЫХ ОПЕРАЦИЙ	Базирование и установка заготовок. Элементы контура детали. Выбор последовательности переходов. Выбор режущего инструмента. Типовые схемы переходов при фрезерной обработке. Выбор параметров режима резания при фрезеровании.
5	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ	Базирование и способы установки заготовок. Технологическая классификация отверстий. Выбор маршрута обработки отверстий. Выбор режущего инструмента. Координаты перемещения. Обработка системы отверстий. Выбор параметров режима резания при обработке отверстий.

6	ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ДЛЯ МНОГОЦЕЛЕВЫХ СТАНКОВ	Особенности обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ. Последовательность выполнения операций на МС. Последовательность выполнения переходов на МС. Пример назначения переходов при обработке детали на МС
7	Конструктивные особенности станков с ЧПУ,	Общее представление о станках с ЧПУ. Отличие станков с ЧПУ от станков с жесткой логикой. Конструктивные особенности станков с ЧПУ
8	Координатные системы станков с ЧПУ	Координатные оси. Правило «правой руки». Понятие о нулевой точке станка, заготовки, инструмента. Настройка станков с ЧПУ на программную операцию.
9	Основы программирования в кодах ИСО (G-кодах)	Управляющая программа. Формат кадра. Назначение основных адресов команд. Подготовительные функции (G-коды). Параметрическое программирование.
10	Программирование в кодах станка	Назначение графического интерфейса устройств ЧПУ. Примеры применения.
11	Общее понятие о CAD/CAM-системах	Назначение CAD/CAM -систем. Примеры работы в САМ-системе.
12	Визуализация отработки УП	Назначение программ визуализации. Примеры применения.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен разрабатывать технологии и управляющие программы изготовления простых деталей на станках с ЧПУ	П-1 - Выполнять разработку управляющей программы изготовления детали на станках с ЧПУ с учетом эффективности использования ресурсов и требований качества деталей машиностроения

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология обработки и программирование станков с ЧПУ

Электронные ресурсы (издания)

1. Лучкин, В. К.; Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ : учебное пособие для студентов направления 151900.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/64558.html> (Электронное издание)
2. Белов, П. С.; Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ: методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов : методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561359> (Электронное издание)
3. ; Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ : монография.; Брянский государственный технический университет, Брянск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/6989.html> (Электронное издание)
4. ; Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330561> (Электронное издание)
5. ; Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330559> (Электронное издание)
6. Дулькевич, А. О.; Токарная и фрезерная обработка.: программирование системы ЧПУ HAAS в примерах : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463602> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Гжиров, Р. И.; Программирование обработки на станках с ЧПУ : Справочник.; Машиностроение, Ленинград; 1990 (35 экз.)
2. Кугаевский, С. С., Кувшинский, В. В.; Технология обработки корпусных деталей на станках с ЧПУ Ч. 1. Обработка внутренних контуров; УГТУ, Екатеринбург; 2000 (4 экз.)
3. Кугаевский, С. С., Кувшинский, В. В.; Технология обработки корпусных деталей на станках с ЧПУ : монография. Ч. 2. Обработка плоскостей и отверстий; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001 (6 экз.)
4. Кугаевский, С. С.; Технология механической обработки корпусных деталей на базе распознавания типовых конструктивных форм : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

База данных ГОСТов - <http://standartgost.ru/>

База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология обработки и программирование станков с ЧПУ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year КОМПАС-3D v. 19 ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year КОМПАС-3D v. 19 ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0</p>