



## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.02.01 Разработка управляющих программ изготовления деталей машин является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 15.02.16 Технология машиностроения.

Междисциплинарный курс МДК.02.01 Разработка управляющих программ изготовления деталей машин относится к профессиональному модулю ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве.

Освоение междисциплинарного курса МДК.02.01 Разработка управляющих программ изготовления деталей машин направлено на формирование части общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации

межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

## **2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

### **2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	154
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	136
В том числе:	
лекции	78
практические занятия	58
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация	8
Консультации	4
Формы промежуточной аттестации - Другие формы контроля в 5 семестре, Экзамен в 6 семестре.	

**2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.01 Разработка управляющих программ изготовления деталей машин**

<b>Наименование тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа</b>	<b>Объём часов</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы числового программного управления станками</b>	<b>10</b>
<b>Тема 1.1. Основные понятия ЧПУ</b>	Автоматическое управление. Особенности устройства и конструкции станка с ЧПУ. Классификация систем управления. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ. Подсистема управления. Подсистема приводов. Высокоточные ходовые винты. Двигатели. Подсистема обратной связи. Датчики, используемые для определения положения. Датчики состояния исполнительных органов. Функционирование системы ЧПУ.	
	<b>Лекции</b>	8
	<b>Практическая работа</b> <b>Самостоятельная работа</b>	- -
<b>Раздел 2.</b>	<b>Введение в программирование обработки</b>	
<b>Тема 2.1. Основные понятия программирования</b>	Основы программирования в стандарте ISO 6983 (в коде ISO-7bit). Способы подготовки управляющих программ. Языки для программирования обработки. Кадры программы. Написание простой управляющей программы Создание УП на персональном компьютере Передача управляющей программы на станок Проверка управляющей программы на станке Тестовые режимы станка с ЧПУ. Последовательность полной проверки УП. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	
	<b>Лекции</b>	8
	<b>Практическая работа</b> <b>Самостоятельная работа</b>	- -

<b>Тема2.2. Станочная система координат</b>	Прямоугольная система координат. 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	
	<b>Лекции</b> <b>Практическая работа</b> <b>Самостоятельная работа</b>	10 8 1
<b>Тема 2.3. Структура управляющей программы</b>	Базовые G- и M-коды. Структура программы Слово данных, адрес и число. Модальные и немодальные коды. Формат программы. Строка безопасности. Важность форматирования УП. Вспомогательные и специальные функции	
	<b>Лекции</b> <b>Практическая работа</b> <b>Самостоятельная работа</b>	10 8 1
<b>Раздел 3</b>	<b>Программирование процесса обработки деталей</b>	
<b>Тема 3.1. Программирование обработки деталей на токарных станках</b>	Программирование линейных перемещений. Программирование круговых перемещений. Программируемое ограничение рабочей зоны и нарезание резьбы. Торцевая обработка поверхности детали при точении. Циклы, облегчающие программирование	
	<b>Лекции</b> <b>Практическая работа</b> <b>Самостоятельная работа</b>	10 8 1
<b>Тема 3.2. Программирование обработки деталей на сверлильных станках</b>	Основы программирования сверлильной обработки. Циклы сверления. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Циклы прерывистого сверления	
	<b>Лекции</b> <b>Практическая работа</b> <b>Самостоятельная работа</b>	10 10 1

<b>Тема 3.3. Программирование обработки деталей на фрезерных станках</b>	Основы программирования фрезерной обработки. Определение полюсов. Схема контурного фрезерования. Программирование фрезерной обработки с применением циклов.	
	<b>Лекции</b>	10
	<b>Практическая работа</b> <b>Самостоятельная работа</b>	12 1
<b>Раздел 4</b>	<b>Системы автоматизированного программирования</b>	
<b>Тема 4.1. Программирование обработки деталей с применением САД систем</b>	Методы программирования Что такое САД и САМ. Общая схема работы с САД/САМ-системой. Виды моделирования. Уровни САМ-системы Геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе Выбор геометрии. Выбор стратегии и инструмента, назначение параметров обработки. Плоская обработка. Объемная обработка	
	<b>Лекции</b>	12
	<b>Практическая работа</b> <b>Самостоятельная работа</b>	12 1
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>154</b>
	<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>136</b>
	<b>В том числе:</b>	
	лекции	78
	практические занятия	58
	Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация	8	
Консультации	4	
	<b>Формы промежуточной аттестации:</b> Другие формы контроля Экзамен	

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация междисциплинарного курса МДК.02.01 Разработка управляющих программ изготовления деталей машин требует наличия лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ».

Оборудование лаборатории:

- ✓ автоматизированное рабочее место преподавателя;
- ✓ автоматизированные рабочие места по количеству обучающихся;
- ✓ доска классная маркерная;
- ✓ методическая документация;
- ✓ методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов, подготовке производства и управляющих программ механической обработки на оборудовании с ЧПУ;
- ✓ презентации по различным темам дисциплины;
- ✓ справочная литература (справочники технолога-машиностроителя, ГОСТы, марочники сталей и сплавов);

Технические средства обучения:

- ✓ мультимедийный проектор;
- ✓ компьютер с лицензионным программным обеспечением общего назначения;
- ✓ экран;
- ✓ профессиональные информационные системы CAD и CAM

## 3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная учебная литература:

1. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Система NX. Фрезерование. В 2 частях. Ч. 1: учебное пособие для СПО / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Саратов: Профобразование, 2020. — 171 с. — ISBN 978-5-4488-0583-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92157.htm>

2. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Система NX. В 2 частях. Ч. 2: учебное пособие для СПО / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Саратов: Профобразование, 2020. — 118 с. — ISBN 978-5-4488-0584-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92158.html>

Дополнительная учебная литература:

1. Горяинов, Д. С. Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ: учебное пособие для СПО / Д. С. Горяинов, Ю. И. Кургузов, Н. В. Носов. — Саратов: Профобразование, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-1404-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116290.html>

2. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие для СПО / Т. М. Зубкова. — Саратов: Профобразование, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-4488-0354-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86208.html>

3. Технологические машины и оборудование. Моделирование и специализированные пакеты программ для их создания: учебное пособие / Г. В. Алексеев, Б. А. Вороненко, М. В. Гончаров, Е. С. Сергачева. — Саратов:



Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-4486-0474-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80292.html>

Интернет ресурсы:

1. Библиотека машиностроителя – <https://libtm.ucoz.ru/>
2. Электронный фонд нормативно-технических документов <https://docs.cntd.ru/>
3. <http://www.fsapr2000.ru> Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства
4. <http://www/i-mash.ru> Специализированный информационно-аналитический Интернет-ресурс, посвященный машиностроению. Доступны для скачивания ГОСТы.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные</p>	<p><b>имеет практический опыт:</b></p> <p>Н 1: использование базы для металлорезающего оборудования с числовым программным управлением,</p> <p>Н 1.02: применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;</p> <p>Н 2: разработка с</p>	<p>- устный опрос</p> <p>- практические работы</p> <p>- тестовые задания</p> <p>- другая форма контроля</p>

технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;		помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование,	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;		Н 2.02разработке и переносе модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления Н 3: разработка предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, Н 3.02внедрение управляющих программ в автоматизированное производство,	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;		Н 3.03: контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации <b>Умеет</b>	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и		У 1: использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, У 1.02: заполнять формы сопроводительной документации, У1.03:	

<p>культурного контекста; ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p>	<p>рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали У 2: выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, У 2.02: разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, У 2.03: переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением,</p>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p>У 2.04: переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве У 3: осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, У 3.02: производить сопровождение</p>	
<p>ОК 08. Использовать средства</p>	<p>корректировки управляющих программ на станках с числовым</p>	

<p>физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p>	<p>программным управлением, У 3.03: корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, У 3.04: выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп,</p>	
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>У 3.05: проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин,</p>	
<p>ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.</p>	<p>У 3.06: анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования,</p>	
<p>ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.</p>	<p>У 3.07: вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и</p>	
<p>ПК 2.3. Осуществлять проверку</p>	<p>У 3.07: вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и</p>	

<p>реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.</p>	<p>технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования,</p> <p>У 3.08: контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства</p> <p><b>Знает:</b></p> <p>3 1: порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок,</p> <p>3 1.02: назначение условных знаков на панели управления станка,</p> <p>3 1.03: коды и правила чтения программ</p> <p>3 2: виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них,</p> <p>3 2.02: применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок,</p> <p>3 2.03: порядок и правила написания управляющих программ</p>	
---	--	--

	<p>в CAD/CAM системах</p> <p>3 3: методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением,</p> <p>3 3.02: основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке,</p> <p>3 3.03: мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования,</p> <p>3 3.04: конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов</p>	
--	--	--