

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«БЕРДСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

---

индекс дисциплины	название дисциплины
-------------------	---------------------

ПМ.02

Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве

по профессиональному модулю

---

индекс ПМ	название ПМ
-----------	-------------

по междисциплинарному курсу

---

индекс МДК	название МДК
------------	--------------

специальность

---

код специальности	название специальности
-------------------	------------------------

15.02.16

Технология машиностроения

Бердск  
2023

Рабочая программа учебной дисциплины (профессионального модуля, междисциплинарного курса) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее - СПО):  
15.02.16

код специальности

Технология машиностроения

название специальности

15.00.00

код укрупненной группы специальности

Металлургия, машиностроение и материалобработка

название укрупненной группы специальности

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО «Бердский электромеханический колледж»

Разработчик(и):

преподаватель		Лисинкина Е. С.
должность, ученая степень	подпись	фамилия, имя, отчество
преподаватель		Лоц Л.А.
должность, ученая степень	подпись	фамилия, имя, отчество
должность, ученая степень	подпись	фамилия, имя, отчество

РАССМОТРЕНО

Заседание ПЦК

Протокол № 29 от 08 2022

Председатель ЦК

А.В. Епифанов

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебно-методической работе

С.В. Сак

01.09.2022

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих 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 русском и иностранном языках.

### 1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве
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

### 1.1.3 Перечень личностных результатов

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<i>ЛР13</i>	Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.
<i>ЛР14</i>	Приобретение обучающимся навыка оценки информации в цифровой среде, ее достоверность, способности строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных.
<i>ЛР15</i>	Приобретение обучающимися опыта личной ответственности за развитие группы обучающихся.
<i>ЛР16</i>	Приобретение навыков общения и самоуправления.
<i>ЛР17</i>	Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.
<i>ЛР18</i>	Ценностное отношение обучающихся к культуре, и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии.
<i>ЛР19</i>	Умение реализовать лидерские качества на производстве.
<i>ЛР20</i>	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.
<i>ЛР 21</i>	Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.
<i>ЛР 22</i>	Мотивация к самообразованию и развитию.
<i>ЛР 23</i>	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.
<i>ЛР 24</i>	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
<i>ЛР 25</i>	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.
<i>ЛР 26</i>	Экономически активный, предприимчивый, готовый к самозанятости.

### 1.1.4 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт	использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением; разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработке и переносе модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления; разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего
-------------------------	--

	технологического процесса, внедрение управляющих программ в автоматизированное производство, контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации;
уметь	использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве; осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;
знать	порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ; виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах; методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов;

### 1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего –292 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося –292 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 72 часов;

лабораторные и практические занятия - 164

самостоятельной работы обучающегося – 220 часов;

учебной практики – 36 часа

производственной практики – 36 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	МДК. 02.01. Программирование для автоматизированного оборудования	120		64	-	4	-	36	36
	МДК. 02.02. Информационные технологии в профессиональной деятельности	100		100					
	УП. 02.01. Практика учебная	36							
	ПП. 02.01. Производственная практика	36							
	Экзамен по модулю								
	<b>Всего:</b>	<b>292</b>		<b>164</b>					

## 2.1. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02

### Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	
<b>ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в маши</b>			ОК 1-ОК 9 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ЛР 13 – ЛР 26
<b>МДК 02.01 Программирование для автоматизированного оборудования</b>		<b>120</b>	
Тема 1. Системы ЧПУ. Этапы подготовки УП.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Определение номенклатуры деталей для обработки на станках с программным управлением, гибких производственных системах. Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам. Разработка УП. Последовательность этапов разработки УП. Задачи, решаемые на каждом этапе.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	-	
Тема 2. Справочная и исходная документация при написании управляющих программ (УП). Технологическая документация	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Исходная документация для разработки УП. Техническое задание. Геометрическая и технологическая информация. Конструкторские документы. Источники технологической информации. Требования к технологической документации. Справочная, исходная и сопроводительная документация. Перечень технологической документации, используемой при разработке УП. Формы сопроводительной документации.	6	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическая работа №1</b> Использование справочной и исходной документации при написании управляющих программ (УП).	4	
	<b>Практическая работа №2</b> Заполнение формы сопроводительной документации		
Тема 3. Системы координат: станка, детали,	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
инструмента. Связь систем координат.	Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая система координат. Система координат станка. Назначение. Использование правила правой руки для определения положительного направления осей координат. Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента. Связь между системами координат детали, станка, инструмента.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическая работа №3.</b> Расчет элементов контура детали	2	
	<b>Практическая работа №4.</b> Расчёт координат опорных точек контура детали.	2	
	<b>Практическая работа №5.</b> Определение элементов траектории инструмента	2	
	<b>Практическая работа №6.</b> Расчёт траектории и эквидистанты инструмента, их исходные точки.	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Стандартная система координат в соответствии с рекомендациями комитета ИСО для станков различных технологических групп.	4	
Тема 4. Структура УП и ее формат	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Управляющая программа, информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра.	4	
Тема 5. Ввод УП в память системы ЧПУ станка	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Виды программносителей. Представление УП на перфоленте и других программносителях. Ввод управляющих программ в память СЧПУ станка. Виды контроля УП. Методы коррекции.	6	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b> <b>Практическая работа №7.</b> Ввод УП в память системы ЧПУ фрезерного микростанка PROXXON MF70 в диалоговом (покадровом) режиме.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
	<b>Практическая работа №8.</b> Корректировка и доработка УП на рабочем месте	2	
Тема 6. Методы разработки управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28</b>	
	1. Диалоговое программирование у станка. Ручное программирование. Автоматизированное программирование. Характерные особенности. Достоинства. Недостатки.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическая работа №9.</b> Составление Управляющей программы методом ручного программирования	2	
	<b>Практическая работа №10.</b> Кодирование подпрограмм, стандартных циклов обработки	2	
	<b>Практическая работа №11.</b> Вывод УП на программоноситель, занесение УП в память системы ЧПУ станка	2	
	<b>Практическая работа №12.</b> Составление УП обработки оригинальной детали для фрезерного микростанка PROXXON MF70.	2	
	<b>Практическая работа №13.</b> Отработка, контроль и редактирование УП обработки оригинальной детали на фрезерном микростанке PROXXON MF70.	2	
	<b>Практическая работа №14.</b> Составление УП обработки объёмной типовой детали для фрезерного микростанка PROXXON MF70.	2	
	<b>Практическая работа №15.</b> Отработка, контроль и редактирование УП обработки объёмной типовой детали на фрезерном микростанке PROXXON MF70.	2	
	<b>Практическая работа №16.</b> Заполнение сопроводительной документации на выполненную УП.	2	
	<b>Практическая работа №17.</b> Составление УП обработки оригинальной объёмной детали для фрезерного микростанка PROXXON MF70.	2	
	<b>Практическая работа №18.</b> Отработка, контроль и редактирование УП обработки оригинальной объёмной типовой	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
	детали на фрезерном микростанке PROXXON MF70.		
	<b>Практическая работа №19.</b> Изучение методики разработки Расчётно-технологической карты для программной операции технологического процесса.	2	
	<b>Практическая работа №20.</b> Разработка Расчётно-технологической карты для программной операции технологического процесса.	2	
Тема 7. Системы автоматизированного программирования (САП)	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. САП, структура, классификация.	4	
Тема 8. Языки САП	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Входной язык САП. Промежуточный язык «Процессор – постпроцессор»	4	
Тема 9. Методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>40</b>	
	Понятие – «Автоматизированное производства». Оборудование, применяемое в автоматизированном производстве. Методы разработки УП в автоматизированном производстве. Порядок запуска новых УП в производство. Акты внедрения. Контроль первой детали. Изучить способы задания окружностей. Задать положение окружностей контура детали по предложенному чертежу.	16	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Практическая работа №21.</b> Изучение метода описания языка, алфавит языка программы САПР – ЧПУ/2000.	2	
	<b>Практическая работа №22.</b> Изучение структуры управляющей программы на языке САПР-ЧПУ/2000.	2	
	<b>Практическая работа №23.</b> Задание положения опорных точек контура детали на языке САПР-ЧПУ/2000.	2	
	<b>Практическая работа №24.</b> Задание положения прямых контура детали на языке САПР-ЧПУ/2000.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
	<b>Практическая работа №25.</b> Задание положения окружностей контура детали на языке САПР-ЧПУ/2000.	2	
	<b>Практическая работа №26.</b> Составление раздела данных УП обработки плоской детали на языке САПР-ЧПУ/2000.	2	
	<b>Практическая работа №27.</b> Задание технологической информации УП обработки плоской детали на языке САПР-ЧПУ/2000.	2	
	<b>Практическая работа №28.</b> Составление раздела процедур УП обработки плоской детали на языке САПР-ЧПУ/2000.	2	
	<b>Практическая работа №29.</b> Разработка УП для обработки типовой детали на языке САПР-ЧПУ/2000.	2	
	<b>Практическая работа №30.</b> Изучение технологических возможностей промышленных роботов (ПР). Изучение структурных схем и классификации ПР. Особенности программирования ПР и РТК.	2	
	<b>Практическая работа №31.</b> Разработка УП для учебных роботов LEGO® MINDSTORMS®.	2	
	<b>Практическая работа №32.</b> Сборка комплекта «Быстрый старт». Создание программы. Тестирование.	2	
<b>Экзамен по МДК 02.01 Программирование для автоматизированного оборудования</b>		<b>8</b>	
<b>МДК.02.02 Информационные технологии в профессиональной деятельности</b>		<b>100</b>	
Раздел 1. КЛАССЫ И ВИДЫ CAD И CAM СИСТЕМ, ИХ ВОЗМОЖНОСТИ И ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ		8	ОК 1-ОК 9 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.
	<b>Содержание учебного материала</b>		ЛР 13 – ЛР
	<b>Лабораторные работы</b>		26
	<b>Практические занятия</b>	8	
	<b>Практическое занятие №1</b> Изучение возможностей CAD и CAM систем.	2	
	<b>Практическое занятие №2</b>	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
	Изучение классов и видов САД и САМ систем. Принципы функционирования.		ОК 1-ОК 9 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ЛР 13 – ЛР 26
Тема №1. Виды операций над 2D и 3D объектами	<b>Практическое занятие №3</b> Виды операций над 2D и 3D объектами. Создание модели простой детали	2	
	<b>Практическое занятие №4</b> Оформление конструкторской документации посредством САД систем. Создание трехмерной модели на основе чертежа.	2	
<b>Раздел 2. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ</b>		<b>36</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Практические занятия</b>	<b>36</b>	
	<b>Практическое занятие №5</b> Оформление технологической документации посредством САМ систем. Навигация по программе САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология	2	
	<b>Практическое занятие №6</b> Проектирование ТП с использованием баз данных типовых ТП в диалоговом режиме в среде САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология	4	
	<b>Практическое занятие №7</b> Проектирование ТП с использованием баз данных типовых технологических процессов в полуавтоматическом и автоматическом режимах.	4	
	<b>Практическое занятие №8</b> Проектирование с помощью системы САПР ТП маршрутных, операционных карт, операционных эскизов ТП.	4	
	<b>Практическое занятие №9</b> Проектирование с помощью системы САПР ТП маршрутных, операционных карт, операционных эскизов ТП.	4	
<b>Практическое занятие №10</b> Подключение к ТП графических документов: чертежа,	4		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
	операционных эскизов в среде САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология.		ОК 1-ОК 9 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ЛР 13 – ЛР 26
	<b>Практическое занятие №11</b> Внесение изменений в комплекты технологических документов на технологические процессы изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий.	4	
	<b>Практическое занятие №12</b> Расчёт режимов резания, норм времени с помощью приложений в среде САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология	2	
	<b>Практическое занятие №13</b> Расчёт МЦХ детали с помощью приложений в среде САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология	2	
	<b>Практическое занятие №14</b> Работа со справочными приложениями в среде САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология	4	
	<b>Практическое занятие №15</b> Электронные справочники. Работа с электронными справочниками по специальности	2	
<b>РАЗДЕЛ 3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ И МНОГООСЕВОЙ ОБРАБОТКИ СТАНКАХ С ЧПУ</b>		<b>46</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Практические занятия</b>	<b>46</b>	
	<b>Практическое занятие №16</b> Задание стратегии обработки при использовании CAD/ CAM систем. Изучение интерфейса программы PowerMILL	2	
	<b>Практическое занятие №17</b> Выполнение работы по проектированию модели заготовки в системе PowerMILL	2	
	<b>Практическое занятие №18</b> Определение стратегии обработки в системе PowerMILL. NC-файл.	4	
	<b>Практическое занятие №19</b>	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
	Задание технологической информации для формирования управляющей программы в системе PowerMILL. Создание черновой траектории.		ОК 1-ОК 9 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ЛР 13 – ЛР 26
	<b>Практическое занятие №20</b> Задание технологической информации для формирования управляющей программы в системе PowerMILL. Создание чистовой траектории.	4	
	<b>Практическое занятие №21</b> Выполнение работы по формированию управляющей программы для станков с ЧПУ в системе PowerMILL	4	
	<b>Практическое занятие №22</b> Выполнение работы по формированию управляющей программы для станков с ЧПУ в системе PowerMILL	4	
	<b>Практическое занятие №23</b> Выполнение работы по формированию управляющей программы для токарных станков с ЧПУ в системе PowerMILL	4	
	<b>Практическое занятие № 24</b> Проектирование технологического процесса детали «Зубчатое колесо» в среде САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология.	4	
	<b>Практическое занятие № 25</b> Проектирование технологического процесса детали «Зубчатое колесо» в среде САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология.	6	
	<b>Практическое занятие № 26</b> Создание управляющей программы по токарной обработке для детали «Зубчатое колесо» в системе PowerMILL	4	
	<b>Практическое занятие №27</b> Создание управляющей программы по фрезерной обработке для детали «Зубчатое колесо» в системе PowerMILL	4	
<b>Тема 2. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА</b>		<b>6</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	ОК 1-ОК 9 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ЛР 13 – ЛР 26
	<b>Практическое занятие № 28</b> Российская система автоматизированного проектирования. Навигация по программе САПР T-Flex	2	
	<b>Практическое занятие № 29</b> Российская система автоматизированного проектирования. Навигация по программе ADEM.	2	
	<b>Практическое занятие № 30</b> Знакомство с интерфейсом программы ADEM.	2	
<b>РАЗДЕЛ 4. СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ АНИМИРОВАННЫХ СЦЕН</b>		<b>4</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №31</b> Изучение основных сведений о визуализации анимированных сцен	2	
	<b>Практическое занятие №32</b> Визуализация.	2	
<b>Экзамен по МДК.02.02 Информационные технологии в профессиональной деятельности</b>		<b>8</b>	
<b>УП.02.01 Учебная практика</b>		<b>36</b>	
<b>Виды работ</b>			
<b>МДК. МДК 02.01 Программирование для автоматизированного оборудования</b>		<b>16</b>	
1. Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ		2	
2. Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ		2	
3. Изучение документации по программированию станков с ЧПУ		2	
4. Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня		2	
5. Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования		2	
6. Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов		2	
7. Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов		2	
8. Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ		2	
<b>МДК.02.02. Информационные технологии в профессиональной деятельности</b>		<b>16</b>	
<b>Раздел 1. Правила безопасности труда, электробезопасность и правила пожарной безопасность в учебных мастерской.</b>		2	ОК 1-ОК 9 ПК 2.1.



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
Правила поведения в компьютерных аудиториях. Соблюдение требований безопасности в компьютерных аудиториях. Требования безопасности в аварийных ситуациях.			ПК 2.2. ПК 2.3. ЛР 13 – ЛР 26
<b>Раздел 1. Принципы и методы автоматизации проектирования технологий в машиностроении.</b>		6	
Проектирование с помощью системы САПР ТП маршрутных, операционных карт, операционных эскизов ТП.		2	
Подключение к ТП графических документов: чертежа, операционных эскизов в среде САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология.		2	
Внесение изменений в комплекты технологических документов на технологические процессы изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий.		2	
<b>Раздел 2. Программирование высокоскоростной и многоосевой обработки на станках с ЧПУ с использованием программы PowerMILL</b>		8	
Выполнение работы по проектированию модели заготовки в системе PowerMILL		2	
Определение стратегии обработки в системе PowerMILL. NC-файл.			
Задание технологической информации для формирования управляющей программы в системе PowerMILL. Создание черновой траектории.		2	
Задание технологической информации для формирования управляющей программы в системе PowerMILL. Создание чистовой траектории.		2	
Выполнение работы по формированию управляющей программы для станков с ЧПУ в системе PowerMILL		2	
<b>Зачет по УП 02.01 Учебная практика</b>		4	
<b>ПП 02.01 Производственная практика (по профилю специальности)</b>		36	
<b>Виды работ:</b>			
Участвовать в разработке технологических процессов по изготовлению деталей типа <b>вал</b> , используя программу САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология		2	
Вносить изменения в технологический процесс во время его внедрения.		2	
Участвовать в разработке технологических процессов по изготовлению деталей типа <b>фланец</b> , используя программу САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология		2	
Вносить изменения в технологический процесс во время его внедрения		2	
Разработка управляющей программы в системе PowerMILL на деталь типа фланец.		2	
Внесение изменений при внедрении программы.		2	
Участвовать в разработке технологических процессов по изготовлению деталей типа корпус, используя программу САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ –Технология		2	
Разработка управляющей программы в системе PowerMILL на деталь типа корпус.		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, Самостоятельная внеаудиторная работа студента, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
Внесение изменений при внедрении программы		2	
1. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ		2	
2. Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ		2	
3. Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ		2	
4. Изучение показателей стойкости режущего инструмента		2	
5. Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста		2	
6. Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах		2	
<b>Зачет по ПП 02.01 Производственная практика (по профилю специальности).</b>		6	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Информационные технологии в планировании производственных процессов», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности.

Мастерская «Участок станков с ЧПУ» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 примерной основной образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности.

Оборудование учебного кабинета для выполнения практических:

- доска классная,
- по количеству обучающихся столы, стулья;
- комплект дидактических раздаточных материалов.

Технические средства обучения:

- ПК – по числу студентов

Программного обеспечения

- операционная система Windows XP;
- графический редактор КОМПАС-3D;
- программа САПР ВЕРТИКАЛЬ –Технология;
- программа PowerMILL;
- программа ADEM.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

#### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение и технология материалов М: ФОРУМ, 2010. 336 с.
2. Ганевский Г. М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении: Учеб. для нач. проф. образования М.: ПрофОбрИздат: ИРПО, 2002. 288 с.
3. Девисилов В.А. Охрана труда: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. 400с.

4. Клепиков В.В., Бодров А.Н. Технология машиностроения: Учебник М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. 860 с.
5. Кошечкина И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2007. 416с.
6. Овсенко А.Н., Клауч Д.Н., и др. Формообразование и режущие инструменты М. : ФОРУМ, 2010. 416 с.
7. Сергеев И.В. Экономика предприятия М.; «Финансы и статистика», 2007. 566с.
8. Чекмарев А.А. Инженерная графика (машиностроительное черчение): Учебник М.: ИНФРА – М, 2009. 396с.
9. Чернов Н.Н. Технологическое оборудование (металлорежущие станки) Ростов н/Д: Феникс, 2009. 491с.
10. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 288 с.

#### Дополнительные источники

1. Аверьянов О.И., Аверьянова Г.И. и др. Компоновки металлорежущих станков М.: Изд-во МГИУ, 2007. 168с.
2. Арзамасов Б.Н. Конструкционные материалы: справочник М.: Машиностроение, 1990. 688с.
3. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних спец. учеб. заведений М.: Высшая школа, 2003. 357с
4. ГОСТ 24642-81 Допуски формы и расположения. Термины и определения.
5. ГОСТ 24643-81 Допуски формы и расположения. Числовые значения.
6. ГОСТ 25548-82 Конуса и конические соединения. Термины и определения
7. ГОСТ Р ИСО 9003-96 Система качества. Модель обеспечения качества при контроле и испытаниях готовой продукции
8. ГОСТ 2.308-79 Допуски формы и расположения поверхностей.
9. ГОСТ 2.309-73 Обозначение шероховатости поверхности.
10. Подшивка журнала: «Стружка», 2007-2010 гг.
11. Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда. Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 14 марта 19997 г. № 12.

#### Интернет – ресурсы:

1. <http://www.materialscience.ru>
2. <http://www.sasta.ru>
3. <http://www.asw.ru>
4. <http://www.metalstanki.ru>
5. <http://www.news.elteh.ru>

### 3.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение программы модуля базируется на изучении общепрофессиональных дисциплин «Инженерная графика», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование», «Технологическая оснастка», «Технология машиностроения», «Основы экономики организации и правового обеспечения профессиональной деятельности», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Охрана труда».

Реализация программы модуля предполагает выполнение курсового проекта по проектированию технологической оснастки, направленного на формирование у студентов практических профессиональных умений и знаний, приобретение практического опыта.

Реализация программы модуля предполагает проведение учебной практики, направленной на формирование у студентов практических профессиональных умений, приобретение первоначального практического опыта.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках

профессионального модуля «Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля» является освоение теоретического материала и выполнение лабораторных работ и практических занятий в полном объеме в рамках МДК.03.01 «Реализация технологических процессов изготовления деталей» и МДК.03.02 «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» и обязательного зачета по учебной практике.

При проведении практических занятий в зависимости от сложности изучаемой темы и технических условий возможно деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек.

### 3.5.. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: высшее инженерное образование, соответствующее профилю модуля.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся данного модуля, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	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, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>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</p>	<p>Владение профессиональной терминологией</p> <p>Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации</p> <p>Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей</p> <p>Описание параметров изучаемых объектов</p> <p>Описание алгоритмов выполнения трудовых действий</p> <p>Нахождение ошибок в документации</p> <p>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов</p> <p>Разработка и оформление технологической документации</p> <p>Разработка управляющих программ для оборудования ППУ различными лицами</p> <p>Проверка реализации и корректировка работы управляющих программ</p> <p>Подбор оптимальных объектов труда для</p>	<p>Экспертное наблюдение</p> <p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Экзамен</p> <p>Устный опрос</p> <p>Презентация</p> <p>Деловая игра</p>

<p>антикоррупционного поведения.  ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.  ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском 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</p>	<p>выполнения  производственной задачи</p>	
--	--	--

**Итоговая аттестация по профессиональному модулю квалификационный экзамен или защита квалификационной работы**

К выпускным квалификационным работам по профессии допускаются выпускники: выполнившие все Государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки по основной профессиональной образовательной программе (ОПОП НПО) и успешно прошедшие все промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные базисным учебным планом; прошедшие все виды учебной и производственной (по профилю специальности) практик.

**Фонды оценочных средств (ФОС)**

Фонды оценочных средств по профессии формируются преподавателями учебного заведения и используются для текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.