

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

«24» 10 И.В. Коньрева 20 12 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ЭКЗАМЕНА ПО МОДУЛЮ ПМ.02.01(К)
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ
УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»
по специальности среднего профессионального образования

15.02.16- «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

на базе *основного общего образования*

Форма обучения

очная

Комсомольск-на-Амуре, 20 12

Рабочая программа экзамена по модулю ПМ.02.01(К) профессионального модуля ПМ.02 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.16 – «Технология машиностроения», утверждённого Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июня 2022 г. № 444 (зарегистрирован в Минюсте РФ 1 июля 2022 г. № 69122).

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общепрофессиональные и специальные дисциплины»

Протокол № 3
от «24» 10 2022 г.

Зав. каф. «Общепрофессиональные и Катунцева Н.Л. Катунцева
специальные дисциплины»

Автор рабочей программы:

Серебrenникова А.Г. Серебrenникова
«23» 10 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Работодатель:

Заместитель директора по персоналу Овчинников А.А. Овчинников
Производственного центра филиала
ПАО «Корпорация «Иркут» МП 25.10.22
«Региональные самолеты» в г.
Комсомольске-на-Амуре



СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ».....	2
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ».....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»

1.1 Область применения программы

Основная рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.16 - «Технология машиностроения», утверждённого Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июня 2022 г. № 444.

Квалификация базовой подготовки - техник-технолог, срок обучения 3 года 10 месяцев на базе основного общего образования.

1.2 Основная программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.16 «Технология машиностроения» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве.

1.3 Цель и задачи профессионального модуля

Цель – в результате изучения профессионального модуля обучающиеся должны освоить основной вид деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен (**задачи**):

знать:

- методику разработки вручную управляющих программ для обработки деталей;
- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки деталей на технологическом оборудовании с помощью CAD/CAM систем;
- коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;
- основы автоматизации технологических процессов и производств;
- основные и вспомогательные компоненты станка;
- движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;
- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.

уметь:

- составлять управляющие программы для обработки деталей на технологическом оборудовании;
- составлять управляющую программу с помощью CAD/CAM систем;
- использовать базы программ для технологического оборудования с числовым программным управлением;
- корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей.

владеть навыками:

- разработки и внедрения вручную управляющих программ для обработки деталей на технологическом оборудовании;
- разработки и внедрения управляющих программ с помощью CAD/CAM систем;
- реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

Профессиональный модуль ПМ.02 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» направлен на формирование **общих компетенций:**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Междисциплинарный курс МДК.02.01 «Разработка управляющих программ в CAD/CAM-системах» направлен на формирование **профессиональных компетенций:**

ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования

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

Междисциплинарный курс МДК.02.01 «Разработка управляющих программ в CAD/CAM-системах» направлен на формирование **личностных компетенций:**

ЛР 13 – Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

ЛР 15 – Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.

ЛР 17 – Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля:

Всего часов **312**

в том числе в форме практической подготовки **144**

Из них на освоение МДК 02.01 **162**

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - **128** часов;

- самостоятельной работы обучающегося – **34** часов

практики, в том числе учебная **72**

производственная **72**

Промежуточная аттестация **6**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»

2.1. Тематический план профессионального модуля

Код результатов обучения	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение меж-дисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			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		
ПК – профессиональные компетенции; ОК – общие компетенции; ЛР – личные компетенции (результаты)									
ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК 9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17	МДК.02.01 «Разработка управляющих программ в CAD/CAM-системах»	162	128	128	-	34			
	Учебная практика	72					72		
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72							72
	Промежуточная аттестация	6							
Всего		312	128	128	-	34	-	72	72

2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
ПМ.02 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве»		312	
МДК.02.01 «Разработка управляющих программ в CAD/CAM-системах»		162	
Раздел 1. Числовое программное управление технологического оборудования		28	
Тема 1.1. Основы числового программного управления	Содержание	10	ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
	1	Автоматическое управление технологическим оборудованием: основы, особенности, преимущества.	
	2	Особенности устройства и конструкции технологического оборудования с программным управлением.	
	3	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.	
	4	Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.	
	5	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.	
6	Составление матрицы (кодировки) соответствия двоичного и десятичного кодов		
Тема 1.2 Введение в программирование обработки заготовки	Содержание	10	ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
	1	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и	

		расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноноситель.		
	2	Прямоугольная система координат, написание простой управляющей программы. Создание управляющей программы на персональном компьютере.		
	3	Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке.		
Тема 1.3 Станочная система координат	Содержание		8	
	1	Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат.		ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
	2	Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.		
Раздел 2. Разработка управляющих программ изготовления деталей машин			50	
Тема 2.1. Структура управляющей программы	Содержание		10	
	1	G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число.		ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
	2	Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности.		
	3	Важность форматирования управляющей программы.		
Тема 2.2. Базовые коды программирования обработки	Содержание		10	
	1	Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.		ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
	2	Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09.		
	3	Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.		
Тема 2.3. Постоян-	Содержание		10	

ные циклы станка с программным управлением	1	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле		ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
	2	Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.		
	3	Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.		
Тема 2.4. Автоматическая коррекция радиуса инструмента	Содержание		10	
	1	Основные принципы коррекции		ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
	2	Применение автоматической коррекции на радиус инструмента		
	3	Активация, подвод и отвод инструмента		
Тема 2.5 Основы эффективного программирования	Содержание		10	
	1	Подпрограмма: основы, структура, назначение.		ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
	2	Работа с осью вращения (4 и 5 координатной).		
	3	Параметрическое программирование.		
	4	Примеры управляющих программ: программирование по стандартам ISO и Haidenhain, Siemens		
Раздел 3 Применение и реализация управляющих программ на технологическом оборудовании при помощи CAD/CAM системы			50	
Тема 3.1. Методы программирования	Содержание		15	
	1	Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.		ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
	2	Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.		
	3	Пятикоординатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе.		

Тема 3.2. Управление станком с программным управлением	Содержание		15	
	1	Органы управления, основные режимы работы – рабочий ход, холостой ход, значения клавиш, особенности доступа при работе со станком.		ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
	2	Индикация системы координат, установление рабочей системы координат, задание нескольких систем координат, вызов инструмента.		
	3	Измерение инструмента и детали.		
Тема 3.3 Программирование металлообрабатывающего оборудования в САМ-системе	Содержание		20	
		Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы.		ПК 2.1-2.2; ОК 1, ОК 2, ОК-9; ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17
		Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.		
		Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.		
		Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.		
		Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.		
Самостоятельная работа Текущая работа с материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. Выполнение домашних работ. Подготовка доклада. Подготовка к промежуточной аттестации.			34	
Учебная практика Реализация разработанных управляющих программ на фрезерном станке с ЧПУ. Реализация разработанных управляющих программ на токарном станке с ЧПУ.			72	

<p>Производственная практика Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании. Разработка управляющих программ на станках с ЧПУ с применением CAD/CAM систем. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.</p>	72	
<p>Промежуточная аттестация</p>	6	
<p>Всего</p>	312	

,

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов:

Лаборатория «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Мастерские «Участок станков с ЧПУ».

Оснащенные базы практики, согласно приказам образовательной организации на практики.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

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. // IPR SMART : цифровой образовательный ресурс. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/116290.html> (дата обращения: 27.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

2 Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ в САМ-системе : учебник / И. Е. Колошкина. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 260 с. // IPR SMART : цифровой образовательный ресурс. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124237.html> (дата обращения: 28.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

3 Папшева, Н. Д. САПР режущего инструмента, инструментальной оснастки и технологии их изготовления : практикум для СПО / Н. Д. Папшева, О. А. Младенцева. – Саратов : Профобразование, 2022. – 74 с. // IPR SMART : цифровой образовательный ресурс. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/116294.html> (дата обращения: 27.01.2023). (дата обращения: 27.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

4 Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Система NX. Фрезерование. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. – Саратов : Профобразование, 2020. – 171 с. // IPR SMART : цифровой образовательный ресурс. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/92157.html> (дата обращения: 27.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

5 Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Система NX. В 2 ч.. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. – Саратов :

Профобразование, 2020. – 118 с. // IPR SMART : цифровой образовательный ресурс. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/92158.html> (дата обращения: 27.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1 Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие для СПО / М. В. Головицына. – Саратов : Профобразование, 2021. – 248 с. // IPR SMART : цифровой образовательный ресурс. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102190.html> (дата обращения: 27.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

2 Колошкина, И. Е. Инженерная графика. САД : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 220 с. – (Профессиональное образование). // Юрайт : образовательная платформа. – URL: <https://urait.ru/bcode/517545> (дата обращения: 27.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования	Разработка вручную управляющих программ для технологического при изготовлении детали	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов. Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебных занятиях
ПК 2.2. Разрабатывать с помощью САД/САМ систем управляющие программы для технологического оборудования	Разработка управляющих программ для технологического при изготовлении деталей. Применение управляющих программ на станках для обработки заготовок. Использование САД/САМ систем в разработке управляющих программ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебных занятиях

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1- Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> – выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин; – оценка эффективности и качества выполнения; 	Наблюдение и оценка за деятельностью студентов при выполнении работ в процессе освоения МДК
ОК 2 - Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – составление рабочих программ для обработки деталей различной сложности; – использование современных технологий при проектировании технологических процессов; – применение знаний при работе на станках с ЧПУ 	Наблюдение и оценка за деятельностью студентов при выполнении работ в процессе освоения МДК
ОК 9 - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<ul style="list-style-type: none"> – эффективный поиск и использование профессиональной документации; – использование различных источников, включая электронные образовательные ресурсы 	Наблюдение и оценка за деятельностью студентов при выполнении работ в процессе освоения МДК