

**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  
Заместитель проректора  
по проектному обучению и  
дополнительному профессиональному  
образованию  
\_\_\_\_\_ Овчинникова В.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**  
**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОГРАММНОЙ ОПЕРАЦИИ»**

Разработчик программы:  
Кугаевский С.С.  
кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Технология машиностроения, станки и инструмент» ИНМТ

Программа согласована с ОМО ДПО УрФУ

Начальник ОМО ДПО УрФУ..... (Вятчина В.Г., « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023)

**Екатеринбург  
2023 г.**

## **1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ**

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- Приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

Программа разработана на основе требований ФГОС ВО в соответствии с приказом Минобрнауки РФ № 300 от 30.03.2015 г. к результатам освоения образовательной программы.

Программа разработана на основе утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 апреля 2013 г. № 148н уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов; а также на основе профессиональных стандартов (квалификационных требований): 40.013 - Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением.

## **2. ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ**

**Повышение квалификации** работников машиностроительных предприятий, использующих станки с ЧПУ, и занимающихся производственно-технологической и проектно-технологической деятельностью **в части освоения** технологической подготовки операции для станков с ЧПУ.

## **3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ**

3.1. Категория обучающихся, на которых рассчитана программа: технолог по механообработке, оператор станка с ЧПУ, мастер, заместитель начальника цеха, начальник цеха, начальники отделов и управлений.

3.2. Базовый уровень образования обучающихся: высшее или среднее специальное.

3.3. Нормативный срок освоения программы – 2 з.е., 72 час;

3.4. Режим обучения – 36 часов в неделю;

3.5. Форма обучения – с отрывом от производства;

3.6. Форма реализации – очно-заочная;

3.7. Длительность обучения – от 2 недель;

3.8. Направление подготовки – 15.03.05/15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;

3.9. Уровень квалификации б – в соответствии с «Уровнями квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов» (утв. приказом Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н). Профессиональный стандарт 40.013 - Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением

3.10. Выдаваемый документ – удостоверение о повышении квалификации.

## **4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Обучающийся, освоивший программу, должен обладать **профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность (на основе требований Профессионального стандарта 40.013.):

- осуществлять анализ чертежей деталей, технических требований и норм точности (ПК 1);
- определять общий план операции и последовательности обработки поверхностей заготовки (ПК 2);
- выбирать режимы обработки (ПК 3);
- выбирать современные режущие инструменты и технологическую оснастку для станков с ЧПУ (ПК 4).

## 5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Таблица 1

Код компетенции из раздела 4	Наименование модулей, тем	3. е.	Всего, час.	В том числе:			Формы контроля, промежуточной и итоговой аттестации
				Лекции	Практические занятия (семинары, лабораторные занятия)	Самостоятельная работа	
ПК 1,2	<b>МОДУЛЬ 1. «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММНОЙ ОБРАБОТКИ»</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	
1	Тема 1. Анализ чертежей деталей, технических требований и норм точности		4	4	0	4	
1	Тема 2. Универсальные и специальные средства измерений.		4	4	0	4	
2	Тема 3. Конструкционные материалы. Основы теории резания.		8	4	4	0	
2	Тема 4. Определение общего плана операции и последовательности обработки поверхностей заготовки		6	2	4	12	
ПК 2,3,4	<b>МОДУЛЬ 2. «ВЫБОР ИНСТРУМЕНТА И РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММНОЙ ОПЕРАЦИИ»</b>		<b>30</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	
2	Тема 5. Основные узлы станков, компоновочные схемы, системы координат		4	4	0	0	
3,4	Тема 6 Инструмент для токарной обработки. Назначение режимов обработки.		4	0	4	8	
3,4	Тема 7 Инструмент для фрезерования и сверления. Назначение режимов обработки.		4	0	4	8	
<b>Итоговая аттестация</b>				<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Итого</b>		<b>2</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Таблица 2

Характеристика структуры обучения	Содержание обучения, а также тематика практических занятий (семинаров, лабораторных занятий), самостоятельной работы, описание применяемых образовательных технологий и рекомендуемых методических материалов, интернет-ресурсов
<b>МОДУЛЬ 1. «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММНОЙ ОБРАБОТКИ»</b>	
Тема 1. Анализ чертежей деталей, технических требований и норм точности	ЕСКД – назначение и области применения. Метод обеспечения единства конструкторской, технологической и измерительной баз. Допуски и посадки линейных размеров. Допуски и посадки угловых размеров. Шероховатость поверхности. Отклонения формы поверхностей. Отклонения

	расположения поверхностей.
Тема 2. Универсальные и специальные средства измерений.	Устройство средств измерения, их точность, цены деления, шкалы. Методы измерения. Правила хранения и настройки. Контроль размеров и шероховатостей.
Тема 3. Конструкционные материалы. Основы теории резания. Назначение режимов обработки.	Классификация обрабатываемых материалов, современные инструментальные материалы и износостойкие покрытия. Основы теории резания. Назначение режимов обработки.
Тема 4. Определение общего плана операции и последовательности обработки поверхностей заготовки	Выбор стратегии выполнения переходов для токарных операций с ЧПУ. Выбор стратегии выполнения переходов для сверлильно-фрезерно-расточных операций с ЧПУ. Оформление технологической документации на программную операцию
<b>МОДУЛЬ 2. «ВЫБОР ИНСТРУМЕНТА И РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММНОЙ ОПЕРАЦИИ»</b>	
Тема 5. Основные узлы станков, компоновочные схемы, системы координат.	Основные узлы станков с ЧПУ. Понятие о станочной системе координат и системе координат детали. Оси координат станков с ЧПУ. Правило «правой руки». Направления осей. Понятие о 2,5, 3-х, 4-х и 5-ти координатной обработке.
Тема 6 Инструмент для токарной обработки. Назначение режимов обработки.	Выбор режущего и вспомогательного инструмента для токарных операций. Назначение режимов обработки. <b>Работа с каталогами.</b>
Тема 7 Инструмент для фрезерования и сверления. Назначение режимов обработки.	Выбор режущего и вспомогательного инструмента для фрезерно-расточных переходов. Назначение режимов обработки. <b>Работа с каталогами.</b>
<b>В том числе:</b>	
Практические занятия	Расчет режимов резания. Оформление операционной технологии Выбор режущего и вспомогательного инструмента для токарных операций Выбор режущего и вспомогательного инструмента для фрезерно-расточных переходов
<b>Самостоятельная работа</b>	Анализ чертежа детали на технологичность. Выбор средств измерения размеров и шероховатостей. Определение общего плана операции и последовательности обработки поверхностей заготовки. Выбор по каталогам режущего и вспомогательного инструмента для токарных операций. Выбор по каталогам режущего и вспомогательного инструмента для фрезерных операций.
Текущая аттестация	Контрольный опрос
Применяемые образовательные технологии	Лекции и практические занятия с использованием мультимедийных средств
Рекомендуемые методические материалы, Интернет-ресурсы	1. Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ / Галактионова О.П., Кугаевский С.С. — Ссылка .— 2013 .— Формирование представления об инструментальном обеспечении станков с ЧПУ, их применении на производстве. — в корпоративной сети УрФУ .—

	<p>&lt;URL:<a href="http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=11668">http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=11668</a></p> <p>2. Журавлев М. П. Эксплуатация металлорежущих станков : лабораторный практикум для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 — Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств [Электронный ресурс] / М. П. Журавлев, С. С. Кугаевский, Д. М. Элькинд — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 68 с. — Режим доступа: <a href="http://elar.urfu.ru/handle/10995/51692">http://elar.urfu.ru/handle/10995/51692</a></p> <p>3. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология : учебное пособие / О. М. Балла .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015 .— 368 с.</p> <p>4. Применение станков с ЧПУ в машиностроительном производстве / Гайсин Д.Р., Кугаевский С.С., Шилов Ю.С. — Ссылка .— 2012 .— Учебный фильм "Применение станков с ЧПУ в машиностроительном производстве" .— в корпоративной сети УрФУ .— &lt;URL:<a href="http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=10915">http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=10915</a></p> <p>Интернет-ресурсы</p> <p>1.<a href="http://www.ingentaconnect.com">http://www.ingentaconnect.com</a> – Поисковая система зарубежных научно-технических журналов</p> <p>2.<a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a> – Свободная энциклопедия</p> <p>3.<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> - Российская электронная научная библиотека</p> <p>4.<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> – Поисковая система публикаций научных изданий</p>
--	---

## 7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

### 7.1. Система контроля и оценивания

Таблица 3

Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля
ПК 1	Способен осуществлять анализ чертежей деталей, технических требований и норм точности	Контрольный опрос  Итоговая аттестация - зачет
ПК 2	Способен определять общий план операции и последовательности обработки поверхностей заготовки	
ПК 3	Способен выбирать режимы обработки	
ПК 4	Способен выбирать современные режущие инструменты и технологическую оснастку для станков с ЧПУ	

### 7.2. Форма итоговой аттестации – зачет

### 7.3. Примерные вопросы для итоговой аттестации

- 7.3.1. ЕСКД – назначение и области применения
- 7.3.2. Допуски и посадки линейных размеров

- 7.3.3. Шероховатость поверхности
- 7.3.4. Отклонения расположения поверхностей
- 7.3.5. Метод обеспечения единства конструкторской, технологической и измерительной баз
- 7.3.6. Резьбовые соединения. Обозначение на чертежах. Способы обработки.
- 7.3.7. Изнашивание режущих инструментов. Причины, способы снижения.
- 7.3.8. Выбор режима резания при точении
- 7.3.9. Выбор режимов резания при фрезеровании
- 7.3.10. Классификация обрабатываемых материалов
- 7.3.11. Классификация инструментальных материалов
- 7.3.12. Дайте характеристику современных твердых сплавов
- 7.3.13. Инструменты для токарной обработки: типы, область применения, конструктивные и геометрические особенности.
- 7.3.14. Инструменты для фрезерной обработки: типы, область применения, конструктивные и геометрические особенности.
- 7.3.15. Инструменты для обработки отверстий: типы, область применения, конструктивные и геометрические особенности.
- 7.3.16. Последовательность работ при разработке технологических процессов механообработки, правила заполнения ТД.

**8. СОСТАВ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ,  
УЧАСТВУЮЩИХ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОГРАММНОЙ ОПЕРАЦИИ»**

Таблица 4

№	ФИО	Место работы, должность, ученое звание	Модули/темы
1.	Кугаевский Сергей Семенович	ИНМТ, Кафедра кафедры «Технология машиностроения, станки и инструмент», доцент, к.т.н., Директор ЦОМиПТ, доцент	МОДУЛЬ 1. «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММНОЙ ОБРАБОТКИ» Тема 4. Определение общего плана операции и последовательности обработки поверхностей заготовки МОДУЛЬ 2. «ВЫБОР ИНСТРУМЕНТА И РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММНОЙ ОПЕРАЦИИ» Тема 5. Основные узлы станков, компоновочные схемы, системы координат.
2.	Пиженков Евгений Николаевич	ИНМТ, Кафедра кафедры «Технология машиностроения, станки и инструмент», доцент, к.т.н.	МОДУЛЬ 1. «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММНОЙ ОБРАБОТКИ» Тема 1. Анализ чертежей деталей, технических требований и норм точности Тема 2. Универсальные и специальные средства измерений Тема 3. Конструкционные материалы. Основы теории резания. МОДУЛЬ 2. «ВЫБОР ИНСТРУМЕНТА И РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММНОЙ ОПЕРАЦИИ»

			Тема 6 Инструмент для токарной обработки. Назначение режимов обработки. Тема 7 Инструмент для фрезерования и сверления. Назначение режимов обработки.
--	--	--	--

## **9. ОБОСНОВАНИЕ ВОСТРЕБОВАННОСТИ ПРОГРАММЫ**

Запрос корпоративного клиента.