**Тема:** Современные педагогические технологии и методы обучения фрезерной обработке на станках с ЧПУ в условиях реализации ФГОС СПО

**Аннотация:** В статье рассматриваются актуальные подходы к подготовке специалистов среднего звена в области металлообработки. Особое внимание уделяется интеграции практико-ориентированного обучения, использованию симуляторов и CAD/CAM-систем в образовательный процесс. Автор анализирует методы формирования профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО и запросами современного высокотехнологичного производства.

Ключевые слова: ФГОС СПО, ЧПУ, фрезерная обработка, профессиональные компетенции, CAD/CAM-системы, симуляторы, производственное обучение.

**Введение**

Современный этап развития машиностроительной отрасли характеризуется глубокой цифровизацией и автоматизацией производственных процессов. В условиях реализации программы импортозамещения и технологического суверенитета РФ возрастает потребность в высококвалифицированных кадрах, способных работать на сложном оборудовании с числовым программным управлением (ЧПУ).

Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования (ФГОС СПО) нового поколения ориентируют педагогов на применение активных и интерактивных методов обучения для формирования не только знаний, но и устойчивых профессиональных компетенций (ПК) и общих компетенций (ОК).

**Актуальность проблемы**

Традиционные методы обучения, основанные на пассивном изучении теории, не позволяют в полной мере подготовить студента к работе с пятиосевыми фрезерными центрами или сложными стратегиями обработки. Возникает необходимость внедрения гибридных образовательных технологий, сочетающих виртуальное моделирование и реальную производственную практику.

**Основные методы обучения фрезерной обработке на станках с ЧПУ**

В рамках реализации ФГОС СПО наиболее эффективными являются следующие группы методов:

***1. Метод имитационного моделирования***

Прежде чем приступить к работе на дорогостоящем оборудовании, студент должен освоить интерфейс стойки ЧПУ (Fanuc, Siemens, Heidenhain, Балт-Систем).

* Применение симуляторов: Использование программного обеспечения (например, CNC Simulator, NCGuide) позволяет отрабатывать навыки привязки инструмента, установки нулевой точки детали и отладки управляющей программы (УП) без риска поломки оборудования и травматизма.
* Верификация кода: Студенты учатся анализировать G- и M-коды, выявлять ошибки в траектории движения инструмента в виртуальной среде.

***2. Интеграция CAD/CAM-технологий***

Требования ФГОС подразумевают владение современным ПО. Обучение фрезерной обработке сегодня невозможно без связки:

* CAD (Компас-3D, ADEM): Создание 3D-модели детали.
* CAM (SprutCAM, Mastercam, ГеММа-3D): Автоматизированная генерация управляющей программы.

Данный метод позволяет студенту увидеть полный цикл «от чертежа до готовой детали», что способствует формированию системного инженерного мышления.

***3. Проектно-ориентированный метод***

Вместо выполнения разрозненных упражнений студентам предлагается комплексная задача: проектирование и изготовление законченного изделия. Например, изготовление детали «Корпус» или «Пресс-форма». Это включает:

• Выбор стратегии фрезерования (черновая, чистовая, доработка).

• Подбор режущего инструмента и режимов резания (S, F).

• Экономическое обоснование выбора технологии.

***4. Дуальное обучение и наставничество***

Взаимодействие с профильными предприятиями позволяет реализовывать практическую часть программы на реальных производственных мощностях. Студент погружается в профессиональную среду, изучает культуру производства и специфику работы с современными материалами.

**Формирование компетенций в рамках ФГОС**

Применение вышеуказанных методов напрямую способствует реализации требований ФГОС:

* ПК (Профессиональные компетенции): Разработка технологических процессов, программирование систем ЧПУ, наладка фрезерных станков, контроль качества продукции.
* ОК (Общие компетенции): Умение работать в команде, принимать решения в нестандартных ситуациях, использовать информационно-коммуникационные технологии.

Особое внимание следует уделять стандартам «Профессионалитета» и чемпионатным движениям, где модульный подход к оценке навыков позволяет объективно измерить уровень подготовки выпускника.

**Роль педагога в современной образовательной среде**

В современных условиях преподаватель перестает быть «транслятором информации» и становится «тьютором» и «модератором». Его задача — организовать безопасную цифровую образовательную среду, где студент имеет право на ошибку в виртуальном пространстве и несет ответственность за результат в физическом мире.

**Заключение**

Современные методы обучения фрезерной обработке на станках с ЧПУ должны базироваться на конвергенции виртуальных технологий и живого производственного опыта. Реализация требований ФГОС СПО через внедрение CAD/CAM-систем, использование симуляторов и проектную деятельность позволяет подготовить специалиста, конкурентоспособного на рынке труда и готового к работе в условиях высокотехнологичного производства.

**Список литературы: (не публикуется)**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

2. Аверченков В. И., Терехов В. В. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений. — М.: Флинта, 2021.

3. Ловыгин А. А. Современный станок с ЧПУ и программирование в CAD/CAM-системах. — М.: ДМК Пресс, 2020.

4. Методические рекомендации по реализации образовательных программ СПО с использованием дистанционных образовательных технологий.

Автор статьи, преподаватель специальных дисциплин

ГАПОУ ЛО «Кировский политехнический техникум»

Кондрашев Дмитрий Васильевич