

программа повышения квалификации

Лазерно-цифровая инженерия ЧПУ

За 72 часов вы освоите:

- Основную технологию лазерной обработки фанеры и пластика.
- Возможности разработки собственных дизайнерских концептов и воплощения их в реальные объекты.
- Создание оригинальных декоративных элементов интерьера и аксессуаров одежды.
- Полностью раскроете возможности лазерного ЧПУ для создания необычной мебели, стильных аксессуаров и потрясающего декора.



Готовы почувствовать силу современной технологии и создавать настоящие шедевры?

Мы рады пригласить вас на программу повышения квалификации «Лазерно-цифровая инженерия ЧПУ» — это ваш пропуск в мир высокотехнологичного искусства и креативного дизайна!

На курсе вы освоите:

- ✓ Основную технологию лазерной обработки фанеры и пластика.
- ✓ Возможности разработки собственных дизайнерских концептов и воплощения их в реальные объекты.
- ✓ Создание оригинальных декоративных элементов интерьера и аксессуаров одежды.
- ✓ Полностью раскроете возможности лазерного ЧПУ для создания необычной мебели, стильных аксессуаров и потрясающего декора.

Эта программа рассчитана на начинающих и продвинутых пользователей, кому интересно внедрить современные технологии в сферу творчества и дизайна.

Преподаватели курса обеспечат высокое качество обучения, создавая условия для максимальной вовлечённости каждого студента.

Начало ближайших групп уже скоро! Не упустите возможность овладеть уникальным навыком и начать собственное творческое приключение! Записывайтесь сейчас и подарите своим будущим работам особую искру таланта и профессионализма!

Программа рассчитана на 72 ч.

Стоимость обучения составляет 7 200 руб.

Обучение осуществляется по мере набора группы (18 чел)

Подробнее ознакомиться с планом обучения можно ниже



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)
ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(ИДПО ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор, председатель учебно-
методической комиссии
ИДПО ФГБОУ ВО «КНИТУ»

_____ Ю.Н.Зиятдинова

_____ 2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
«Оператор станков с ЧПУ по деревянным деталям и конструкциям»
(140 акад. часов)**

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии
ИДПО ФГБОУ ВО «КНИТУ»
(протокол от _____ 20____ № _____)

Секретарь учебно-методической комиссии
ИДПО ФГБОУ ВО «КНИТУ»

_____ У.А. Казакова

Казань, 2026

Цели обучения (выбрать нужное):	Получение новых и совершенствование имеющихся компетенций, необходимых для профессиональной деятельности работника на предприятии по управлению работой станков с ЧПУ по деревянным деталям и конструкциям
Планируемые результаты обучения	<u>знать:</u> – устройство и принцип работы основных видов станков с ЧПУ; – Технологическое оснащение и требования к материалам, обрабатываемым на станках с ЧПУ; <u>уметь:</u> – выполнять профилактические осмотры и диагностику станков ЧПУ; – выбирать, устанавливать и проверять управляющие программы для работы станка с ЧПУ; – обеспечивать надежную и безопасную эксплуатацию оборудования; <u>владеть:</u> – навыком чтения и понимания схем, чертежей и технических паспортов станков с ЧПУ; – навыками работы станка с ЧПУ.
Формируемые компетенции:	Компетенция: изготовление и обработка деревянных деталей, конструкций и изделий на деревообрабатывающих станках, деревообрабатывающих центрах с ЧПУ (из профстандарта (https://profstandart.rosmintrud.ru)).
Соответствие профессиональным стандартам	Программа составлена с учетом профстандарта 23.060 «Оператор станков с ЧПУ по деревянным деталям и конструкциям» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26.08.2024 № 419н
Категория слушателей	Студенты
Срок обучения	140 акад. часов. в период апрель-май 2026г.
Форма обучения	Очная
Форма реализации ¹	Обучение

Календарный учебный график

Образовательный процесс по программе может осуществляться в течение всего учебного года. Занятия проводятся по мере комплектования групп.

Таблица 1. Календарный учебный график

Форма обучения	Общая продолжительность программы
Очная	___ 8 ___ недель ___ (дней, недель, месяцев) с <u>6. 04. 2026</u> по <u>30. 05. 2026</u>

¹ Для ДПП, реализуемых в форме стажировки или в сетевой форме.

Учебный план

Таблица 2. Форма учебного плана программы, реализуемой в полном объеме с использованием аудиторных занятий

№	Наименование дисциплины	ОТ час.	Аудиторные/ занятия, час.		СРС с ДОТ час	СРС без ДОТ час	Форма контроля
			Лк	ПЗ, СЗ, ЛЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в профессию оператора станков с ЧПУ по деревянным деталям и конструкциям	12	4	4	-	4	Устный опрос
2	Устройство и принцип работы основных видов станков с ЧПУ	20	8	8	-	4	Устный опрос
3	Правила техники безопасности при работе на деревообрабатывающих станках с ЧПУ	4	4	-	-	-	Тестирование
4	Технологическое оснащение станков с ЧПУ. Требования к материалам, обрабатываемым на станках с ЧПУ	18	8	4	-	6	Устный опрос
5	Юстировка оптической системы станков с ЧПУ для лазерной резки и гравировки	14	6	4	-	4	Устный опрос
6	Общие вопросы программирования и CAD/CAM программы для моделирования, совместные со станками с ЧПУ	18	8	4	-	6	Тестирование
7	Базовые инструменты бережливого производства, принципы и требования организации и рационализации рабочего места	12	4	4	-	4	Проведение круглого стола в формате дискуссии
8	Специфика трудоустройства обучающихся в составе студенческих отрядов	6	6	-	-	-	Устный опрос
9	Маршрутные технологические процессы резания и гравировки деталей на станках с ЧПУ с отладкой управляющих программ	28	12	6	-	10	Устный опрос
10	Техническое обслуживание станков	4	4	-	-	-	Устный опрос
11	Основы промышленной безопасности на ОПО	2	2	-	-	-	Устный опрос
Практики (стажировки) (если предусмотрено)		-	-	-	-	-	-
Итоговая аттестация ²		2	2	-	-	-	Итоговый междисциплинарный экзамен
Итого		140	70	32	-	38	

* ОТ – общая трудоемкость, Лк – лекции, ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, ДОТ – дистанционные образовательные технологии, СРС – самостоятельная работа слушателя

² Для ДПП ПК: проведение круглого стола в формате дискуссии; тестирование; зачет; устный опрос; представление доклада, реферата, творческой работы; письменной работы; отчета (о стажировке); защита творческих работ или проектов, портфолио (выбрать нужное).
Для ДПП ПП: итоговый междисциплинарный экзамен и / или защита итоговой аттестационной (квалификационной) работы.

Содержание учебных дисциплин (модулей)

Таблица 3. Форма содержания учебных дисциплин.

№ п/ п	Наименование тем	Содержание обучения по темам, наименование и тематика лабораторных (практических и/или семинарских) занятий, самостоятельной работы слушателя и используемых образовательных технологий
1	<i>Тема 1.</i> Введение в профессию оператора станков с ЧПУ по деревянным деталям и конструкциям	Роль и обязанности оператора станков с ЧПУ по деревянным деталям и конструкциям Основные требования к квалификации и безопасности
2	<i>Тема 2.</i> Устройство и принцип работы основных видов станков с ЧПУ	Классификация станков с ЧПУ Основные компоненты системы управления Принцип взаимодействия управляющей программы и исполнительных механизмов
3	<i>Тема 3.</i> Правила техники безопасности при работе на деревообрабатывающих станках с ЧПУ	Основные требования безопасности при работе на станке ЧПУ Средства индивидуальной защиты Первая помощь при травмах
4	<i>Тема 4.</i> Технологическое оснащение станков с ЧПУ. Требования к материалам, обрабатываемым на станках с ЧПУ	Понятие технологического оснащения станков с ЧПУ по дереву Инструменты и инструментальная оснастка для станков с ЧПУ Механизмы фиксации заготовки на рабочих столах станков с ЧПУ Вспомогательное оборудование и приспособления для станков с ЧПУ Требования к материалам, обрабатываемым на станках с ЧПУ по дереву Определение режимов обработки древесины на станках с ЧПУ
5	<i>Тема 5.</i> Юстировка оптической системы станков с ЧПУ для лазерной резки и гравировки	Свойства лазерного луча и взаимодействие с материалами Основные узлы и элементы оптической системы Процесс юстировки оптической системы Проверка и настройка положения зеркала и линзы Выравнивание лазерного пучка Калибровка мощности и режима работы лазера
6	<i>Тема 6.</i> Общие вопросы программирования и CAD/CAM программы для моделирования, совместные со станками с ЧПУ	Основы программирования станков с ЧПУ Введение в CAD/CAM-системы Постпроцессор и адаптация программ под конкретные модели станков Постпроцессор и адаптация программ под конкретные модели станков Импорт файлов и работа с различными форматами Алгоритмы оптимизации маршрутов обработки Визуализация результатов обработки и симуляция процесса
7	<i>Тема 7.</i> Базовые инструменты бережливого производства, принципы и требования организации и рационализации рабочего места	ведение в концепцию бережливого производства Организация рабочего места по методологии 5S Освоение системы быстрой смены инструмента (SMED) Рационализация перемещения заготовок и готовых изделий Повышение надежности оборудования путем профилактики поломок Снижение потерь времени на устранение сбоев и ожидание
8	<i>Тема 8.</i> Специфика трудоустройства обучающихся в составе студенческих отрядов	Особенности организации и правовые аспекты трудоустройства студенческих отрядов Преимущества и особенности работы в студенческих отрядах
9	<i>Тема 9.</i> Маршрутные технологические процессы резания и гравировки деталей на станках с ЧПУ с отладкой управляющих программ	Проектирование маршрутных технологических процессов для станков с ЧПУ Нормативно-техническая документация для проектируемых технологий Процессы резания на станках с ЧПУ Гравировка и художественное оформление изделий на станках с ЧПУ Отладка управляющих программ для станков с ЧПУ Комплексная отработка маршрута обработки деталей
10	<i>Тема 10.</i> Техническое обслуживание станков	Профилактические осмотры и диагностика Очистка, смазка, регулировка оборудования Выявление и устранение неисправностей Замена и ремонт компонентов

11	Тема 11. Основы промышленной безопасности на ОПО	Основные требования и принципы промышленной безопасности на ОПО Средства и методы обеспечения промышленной безопасности
Практические и/или семинарские занятия	<i>Занятие 1. Введение в профессию оператора станков с ЧПУ по деревянным деталям и конструкциям</i> Основные обязанности и требования в оператору станков с ЧПУ - Типичные задачи и функции на рабочем месте: - Необходимые профессиональные знания, навыки и личные качества Обзор карьерных возможностей и перспектив развития: - Возможные специализации и направления повышения квалификации - Варианты профессионального роста и дополняющие профессии <i>Занятие 2. Базовые инструменты бережливого производства, принципы и требования организации и рационализации рабочего места</i> Суть и цели философии бережливого производства Ключевые понятия: ценность, потери, поток создания ценности Связь бережливого производства с производительностью оператора станка с ЧПУ Порядок организации рабочего пространства (Sort, Set in Order, Shine, Standardize, Sustain) Как поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте оператора Значение чистоты и порядка для снижения потерь и повышения производительности Рациональный подход к расположению заготовок и готовой продукции вблизи рабочего места Организация эффективного транспортного маршрута внутри цеха Минимизация ненужных передвижений и физических усилий оператора	
Лабораторные занятия	<i>Устройство и принцип работы основных видов станков с ЧПУ</i> Что такое станок с ЧПУ? Отличия ЧПУ станков от обычных станков Преимущества автоматизированной обработки дерева Устройства лазерных и плазменных установок Физические основы резки материалов лазером и плазмой Технологические особенности обработки Классификация станков с ЧПУ Основные компоненты системы управления Принцип взаимодействия управляющей программы и исполнительных механизмов <i>Занятие 2. Технологическое оснащение станков с ЧПУ. Требования к материалам, обрабатываемым на станках с ЧПУ</i> Что включает понятие «технологическое оснащение» Комплекующие элементы оснастки станков с ЧПУ Влияние выбора комплектующих на качество обработки Резущие инструменты для ЧПУ: классификация и назначение Особенности конструкции инструмента для высокоскоростной обработки Методы крепления и балансировка инструмента Конструктивные типы зажимных приспособлений Приводные механизмы закрепления детали Анализ влияния силы зажима на точность обработки Средства измерения и контроля размеров Подводящие линии охлаждения и смазки Пылеулавливающие системы и удаление стружки Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ): состав и область применения Противозадирные покрытия для инструментов Рациональное использование чистящих растворов и защитных покрытий Характеристики древесины, влияющие на обработку Факторы, определяющие выбор типа породы древесины Предъявляемые требования к качеству исходного сырья	

	Параметры скорости вращения шпинделя и подачи стола Выбор глубины резания и шага фрезерования Методология расчета оптимальных технологических условий <i>Занятие 3. Юстировка оптической системы станков с ЧПУ для лазерной резки и гравировки</i> Основы оптики и её роль в системах лазерной обработки Свойства лазерного луча и взаимодействие с материалами Основные узлы и элементы оптической системы Работа зеркал, линз и фокусирующих головок Подготовительные этапы перед настройкой Последовательность действий при юстировке Правила выравнивания отражающих элементов Оптимальное расположение фокусирующей головки относительно рабочего поля Причины отклонений оси луча Методика проверки параллельности и соосности лазерного излучения Настройки выходящей мощности и импульса Тестирование настроек на тестовом материале <i>Занятие 4. Общие вопросы программирования и CAD/CAM программы для моделирования, совместные со станками с ЧПУ</i> Языки программирования ЧПУ: G-код и M-коды Интерфейс управления и базовые команды Создание простых траекторий и программ Функционал и возможности CAD-программ Интеграция САМ-модулей в работу с ЧПУ Моделирование трёхмерных объектов и проектирование чертежей Настройка постпроцессора для конкретной марки станка Корректировка программ для конкретных моделей машин Адаптация под специфичные задачи и особенности древесины Форматы графических файлов для импорта (DXF, DWG, STL) Особенности конвертации данных между разными системами Совместимость форматов и специфика экспортированных данных Минимизация холостого хода и повышение эффективности обработки Планирование последовательности операций Операции удаления лишнего материала и обработка сложных форм Предварительный просмотр результатов работы программы Возможность виртуальной визуализации обработки на компьютере Исправление возможных ошибок и проверка реалистичности <i>Занятие 5. Маршрутные технологические процессы резания и гравировки деталей на станках с ЧПУ с отладкой управляющих программ</i> Анализ конструктивных особенностей детали Подбор оборудования и инструмента Формулирование последовательных шагов обработки Оформление карты технологического процесса Документирование операций и переходов Заполнение ведомостей применяемого инструмента и оснастки Классификация способов механической обработки древесины Режимы резания и подбор скоростей и подач Определение параметров черновой и чистовой обработки Техника подготовки эскизов и макетов для гравировки Установка глубины рельефа и изменение плотности линий Особенности векторной и растровой гравировки Постановка задачи и разработка алгоритма обработки Программирование циклов и автоматизация повторяющихся операций Тестирование программы на имитаторах и непосредственно на станке Синхронизация команд и регулировка позиционирования
--	--

	Выполнение пробных запусков и внесение коррекций Завершающая доводка изделий и контроль качества
Самостоятельная работа слушателя	Освоение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
Используемые образовательные технологии	Интерактивная форма с использованием мультимедийного обеспечения. Электронные презентации. Другое.

Требования к промежуточной и итоговой аттестации

Итоговая аттестация производится *в форме³ экзамена.*

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу профессионального обучения и прошедшим итоговую аттестацию, *выдаётся⁴ свидетельство о профессии рабочего.*

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

Материально-техническое обеспечение:

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной средствами мультимедийного сопровождения.

Лабораторные занятия проводятся в аудиториях с использованием персональных компьютеров, учебной лаборатории, другое.

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебные аудитории ФГБОУ ВО КНИТУ, оборудованные ком-пьютерной и проекционной техникой	Лекции, практические занятия	Мультимедийный проектор, ноутбук, электронная информационно-образовательная среда, оборудованные компьютерами рабочие места с выходом в сеть Интернет
Учебная лаборатория ФГБОУ ВО КНИТУ, оборудованные испытательным оборудованием для текстильного материаловедения	Лабораторные работы	Станок лазерной резки Zareff Ruida, Оборудование 3D проектирования, электронная информационно-образовательная среда, оборудованные компьютерами рабочие места с выходом в сеть Интернет

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

Основные источники

1. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ: учебное пособие для вузов/О.М. Балла. – Санкт-Петербург: Лань, 2026 – 176с.
2. Балла О.М. Технологическая подготовка производства. Инструментальные блоки и вспомогательный инструмент для многоцелевых станков с ЧПУ: учебное пособие для вузов/О.М. Балла. – Санкт-Петербург: Лань, 2026 – 368 с.
3. Глебов И.Т. Обработка древесины на станке с ЧПУ: учебное пособие для вузов/И.Т. Глебов. Санкт-Петербург: Лань, 2026 – 140 с
4. Шарин Ю.С. Обработка деталей на станках с ЧПУ. – М.: Машиностроение, 1983, - 117 с.
5. Балла О.М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ: учебное пособие для вузов/О.М. Балла. – Санкт-Петербург: Лань, 2023 – 200 с.
6. Балла О.М. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ: отделочно-упрочняющие методы: учебное пособие для вузов/О.М. Балла. – Санкт-Петербург: Лань, 2023– 152 с.

³ В соответствии с учебным планом.

⁴ Для ДПП ПП – диплом о профессиональной переподготовке.
Для ДПП ПК – удостоверение о повышении квалификации.

7. Сулимов, Ю. И. Станки с ЧПУ: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. И. Сулимов. — Томск: ТУСУР, 2007. — 130 с.
8. Курочкин А.А. — «Современные технологии и оборудование для деревообработки» — Екатеринбург, УрФУ, 2020 г.
9. Петрухин С.П. — «Станки с ЧПУ: конструкция, эксплуатация, ремонт» — Самара, Самарский университет, 2019 г.
10. Солонин С.И., Солонин И.С. — «Методы и средства компьютерной графики» — СПб.: БХВ-Петербург, 2020 г.
11. Ильясов Ю.И., Кудинов И.А., Поляков А.С. — «Обработка материалов на станках с ЧПУ» — Москва, Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2019 г.
12. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. Л.: Лениздат, 2009.
13. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. М.: Машиностроение, 2009
14. Босонкин В.Л., Мартинов Г.М., Программирование систем числового программного управления. Новосибирск, 2011.

Кадровые условия:

Руководитель ДПП от образовательной организации назначается из числа профессорско-преподавательского состава (докторов и кандидатов наук) *кафедры «Дизайн»*.

Образовательный процесс по дисциплинам (модулям) обеспечивается кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю дисциплины (модуля), и систематически занимающимися профессиональной деятельностью по профилю дисциплины.

Условия функционирования электронной информационно-образовательной среды:

1. Электронный ресурс, федеральный портал «Российское образование» Форма доступа: <http://www.edu.ru/>
2. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» Форма доступа: <http://window.edu.ru/>
3. <http://www.news.elteh.ru>
4. <http://electricalschool.info/>
5. <http://leg.co.ua/>
6. <http://elektrobezopasnost.narod.ru/>
7. <http://www.toroid.ru/>
8. Электронный ресурс, портал «Машиностроение» Форма доступа: <http://www.mashportal.net/>

Руководитель программы:

Доцент, к.т.н.,

кафедра Дизайн _____



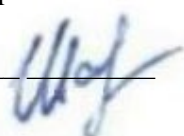
подпись

Г.Н. Нуруллина

Разработчик(и) программы:

Доцент, к.т.н.,

кафедра Дизайн _____



подпись

А.И. Шагеева