ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ №144
КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТА

Педагогическим советом
ГБОУ лицея №144
Калининского района Санкт-Петербурга
Протокол от 23.06.2026 г. № 11

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 23.06. 2026 г. №40
директор ГБОУ лицея №144
Калининского района Санкт-Петербурга
_____ / Федорова Л. А. /

Дополнительная общеразвивающая программа «Оператор станков ЧПУ 2-го разряда»

Срок освоения: 136 академических часов
Возраст обучающихся: 14-17 лет

Разработчик программы:
Григорьев Савелий Александрович,
педагог дополнительного образования

ГБОУ лицей № 144
Калининского района
Санкт-Петербурга
Подписано электронной подписью
01.09.2026 11:37
директор
Федорова Лолита Анатольевна
7804140160-15-1792572516-20261021-293-3-1148-36

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность.

Программа имеет *техническую направленность.*

Она предназначена для учащихся с восьмого класса.

Адресат программы.

По данной программе могут обучаться как мальчики, так и девочки без предварительного отбора. Возраст 14-17 лет.

Актуальность программы.

В современном мире возросла потребность в кадрах для машиностроительной отрасли региона. Профессия «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением» стала очень востребованной. Понимая запросы промышленности и основы ранней профориентации, колледжи и техникумы уже со школьной скамьи прививают молодому поколению интерес к данной профессии и дают возможность освоить данное направление.

Уровень освоения программы – обшекультурный.

Объем и срок освоения программы.

Программа рассчитана на 136 академических часов.

Цель: профессиональная ориентация обучающихся по технической направленности.

Задачи.

Образовательные задачи:

- должен уметь анализировать и применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ;
- уметь выполнять процесс обработки детали на ЧПУ;
- знать и составлять программы для управления станком ЧПУ;
- знать требования ОТ.

Развивающие задачи:

- овладение основами работы в команде, планирования, организации и анализа своей деятельности;
- развитие творческого мышления.

Воспитательные задачи:

- профессиональная ориентация на специальности промышленного сектора;
- формирование активной гражданской позиции личности.

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные результаты

- профессиональная ориентация на специальности промышленного сектора;
- формирование активной гражданской позиции личности.

Метапредметные результаты

- овладение основами работы в команде, планирования, организации и анализа своей деятельности;
- развитие творческого мышления.

Предметные результаты

- здолжен уметь анализировать и применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ;
- уметь выполнять процесс обработки детали на ЧПУ;
- знать и составлять программы для управления станком ЧПУ;
- знать требования ОТ.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Язык реализации программы: русский

Форма обучения: очная

Условия набора в коллектив: принимаются все желающие, освоившие программу 7-го класса.

Условия формирования групп:

Группы формируются разновозрастные. Возможен дополнительный набор учащихся по итогам индивидуального собеседования.

Количество обучающихся в группе

Списочный состав групп формируется с учетом вида деятельности, санитарных норм, особенностей реализации программы. 15 человек на первом году обучения.

Формы организации занятий

Беседа, показ, практические упражнения.

Формы проведения занятий

защита проектов, мастер-класс, презентация.

Формы организации деятельности учащихся: на занятии используются следующие виды деятельности:

- Групповые проекты. Ученики могут работать в группах над реализацией различных проектов.
- Тематические мастер-классы. Организация занятий, целью которых является развитие конкретных навыков и умений, необходимых для успешного выполнения задач.
- Экскурсии. Возможны экскурсии на предприятия города или в СПО

Материально-техническое оснащение программы

№	Оборудование	Примечания
1.	Кабинет	1
2.	проектор	1
3.	экран	1
4.	персональный компьютер	15
5.	стулья	15

Кадровое обеспечение: занятие проводит педагог дополнительного образования.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ и ОТ	4	2	2	Беседа
2.	Инженерная графика	24	10	14	практическое задание
3.	Материаловедение	10	4	6	практическое задание
4.	Метрология	24	10	14	практическое задание
5.	Технологическое оборудование	10	3	7	практическое задание
6.	Технология изготовления деталей на технологическом оборудовании с ЧПУ	30	10	20	практическое задание
7.	Работа над проектами	30		30	Проект
8.	Итоговое занятие	4		4	
	Итого	**136**	**39**	**97**	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Цель: профессиональная ориентация обучающихся по технической направленности.

Задачи.

Образовательные задачи:

- должен уметь анализировать и применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ;
- уметь выполнять процесс обработки детали на ЧПУ;
- знать и составлять программы для управления станком ЧПУ;
- знать требования ОТ.

Развивающие задачи:

- овладение основами работы в команде, планирования, организации и анализа своей деятельности;
- развитие творческого мышления.

Воспитательные задачи:

- профессиональная ориентация на специальности промышленного сектора;
- формирование активной гражданской позиции личности.

СОДЕРЖАНИЕ
ДОП «Оператор станков ЧПУ 2-го разряда»

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ и ОТ
Теория.
Практика.

Тема 2. Инженерная графика
Теория. Основные положения конструкторской, технологической и другой нормативной документации. Классификация, построение разрезов, расположение и обозначение на чертеже. Спецификация. Общие требования ЕСКД и ЕСПД к выполнению чертежей. Условные графические и условные буквенно-цифровые обозначения в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД
Практика. Построение чертежа многоступенчатого вала с использованием сечений.
Выполнение рабочего чертежа детали по данным чертежа. Деталирование сборочного чертежа. Составление спецификации. Чтение сборочного чертежа.

Тема 3. Материаловедение
Теория. Строение и основные свойства металлов и сплавов. Механические свойства материалов. Виды испытаний. Железо и его сплавы: компоненты и фазы. Стали: конструкционные, инструментальные. Классификация и маркировка углеродистой стали. Чугуны. Легированные и быстрорежущие стали. Маркировка. Твердые сплавы. Цветные металлы и сплавы, их маркировка. Область применения сталей и сплавов.
Практика. Определение твердости металлов методом Бринелля, Роквелла, Виккерса.

Испытания материалов на прочность, вязкость. Классификация, свойства и маркировка углеродистых и легированных сталей. Классификация, свойства и маркировка цветных сплавов

Тема 4. Метрология

*Теория. С*труктурная модель детали. Основные понятия о взаимозаменяемости деталей. Понятие о точности и погрешности размера. Общие понятия о точности формы и расположения. Виды нормируемых отклонений формы. Комплексные и частные отклонения формы. Указание на чертежах числовых значений отклонений формы и расположения поверхностей. Правила указаний требований к точности формы и расположения элементов деталей. Система допусков и посадок. Образование посадок в системе вала и системе отверстия. Обозначение посадок на чертежах состояние изделия. Стандартизация технических условий. Основы теории измерений. Измерения прямые и косвенные, абсолютные и относительные, методы измерений. Погрешности измерений, эталоны. Средство измерений. Мера. Измерительный прибор. Измерительная система. Классификация по типу и виду; назначению; по числу проверяемых параметров; степени автоматизации. Плоскопараллельные концевые меры длины (ПКМД). Наборы ПКМД. Правила Составления блока мер требуемого размера. Классификация гладких калибров и их назначение. Щупы и их назначение. Штангенинструменты: штангенциркуль и штанген глубиномер, штангенрейсмус. Устройство нониуса. Правила измерения и чтения размера. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутро-мер. Цена деления барабана и стебля. Стопорное устройство. Чтение показаний, правила измерений. Классификация рычажно-механических приборов. Устройство индикатора часового типа, индикаторного нутромера. Цена деления шкалы индикатора. Рычажные скобы и рычажные микрометры. Приборы с пружинной передачей: микрокаторы, микаторы, миникаторы.

Практика. Простановка на чертеже требований точности размеров и качества поверхностей. Замена полей допусков и посадок системы ОСТ полями допусков и посадками ЕСДП. Расчет предельных размеров элементов шпоночного соединения.

Тема 5. Технологическое оборудование

Теория. Технологические возможности станков с программным управлением сверлильно-расточной и фрезерной групп ,технологическая документация, режимы обработки на станках с программным управлением,, автоматизированная система технологической подготовки производства, методы наладки станков, подналадка станков, составление карты наладки, наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков для обработки сложных деталей с применением различного режущего инструмента, изготовление пробной детали, проверка станков на точность. Промышленный робот. Система управления роботом (цикловая, позиционная, контурная). Наладка нулевого положения и зажимных приспособлений, наладка захватов промышленных манипуляторов, проверка манипуляторов на работоспособность и точность позиционирования, наладка отдельных узлов промышленного манипулятора, основы электроники, гидравлики, программирования, правила регулирования приспособлений

*Практика. П*одготовка станка к работе Режим ручного ввода данных Перемещение инструмента . Редактирование программ Установка системы координат, функции коррекции . Программирование, функции для упрощения программирования Наладка токарного станка на изготовление детали. Использование режима MDA

Выбор режущей пластины по каталогу SANDVIK

Тема 6. Технология изготовления деталей на технологическом оборудовании с ЧПУ

Теория. Общие сведения о металлорежущих станках. Основы обработки металлов резанием. Типовые детали и механизмы металлорежущих станков. Технологические процессы в металлообработке. Режущий инструмент для станков с ЧПУ. Архитектура устройств ЧПУ и структура программного обеспечения систем ЧПУ. Правила построения управляющих программ для СЧПУ класса CNC. Выбор и подготовка к работе универсальных, специальных приспособлений, режущего и контрольно-измерительного инструмента. Станки токарной группы. Схемы обработки деталей на токарных станках. Приспособления и оснастка. Технология наладки и эксплуатация станков с программным управлением токарной группы. Системы координат станка с ЧПУ, инструмента и детали. Формирование управляющей программы для токарного станка. Станки фрезерной, сверлильной и расточной групп. Технология наладки и эксплуатация станков с программным управлением фрезерно-сверлильной группы. Особенности режущего инструмента, технологическая оснастка и приспособления для крепления детали и режущего инструмента. Описание фрезерного технологического процесса, имитация фрезерной обработки. Формирование управляющей программы для фрезерного станка

Практика. Составление технологического процесса токарной обработки заготовки на станке с ЧПУ. Контроль линейных размеров детали, изготовленной на токарном- универсальном станке с ЧПУ, по 12–14 квалитетам. Выбор и подготовка инструмента для фрезерной и расточной обработки деталей на станках с ЧПУ. Составление технологического процесса обработки заготовки на станках с программным управлением сверлильно - расточной и фрезерной групп. Создание траектории Торцевания (Face). Верификация траекторий. Определение режимов резания при фрезеровании, сверлении и расточке заданной заготовки на станке с ЧПУ. Создание модели типа «Тело вращения» в системе MasterCAM

Тема 7. Работа над проектами

Практика.

1.Изучение Gи Мкода написание простейших программ с их помощью

2.Работа в симуляторе SSCNC. Выполнение привязки инструмента и обработки деталей

3.Изучение принципов работы в MasterCAM и построение 2d модели

4.Создание модели и назначение обработки в MasterCAM

5.Постпроцессирование обработки, работа с Gкодом и перенос ее на станок

6. Ведение с пульта управления процесс обработки простых деталей по 12-14 квалитетам на налаженных станках с программным управлением с одним видом обработки;

установка приспособлений с выверкой исходных точек согласно технологическому процессу; установка и съем детали после обработки;

7. Наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп; проверка качества обработки деталей контрольно-измерительным инструментом и визуально; подналадка отдельных простых и средней сложности узлов под руководством оператора более высокой квалификации на станках токарной группы.

8. Чтение конструкторской и технологической документации. Выполнение подбора и установки режущего инструмента в инструментальные блок на токарном станке.

9. Подналадка отдельных простых и средней сложности узлы и механизмы под руководством оператора более высокой квалификации. Изменение корректора инструмента на станках с ЧПУ токарной и фрезерной группы. Чтение конструкторской и технологической документации
10. Выполнение подбора и установки режущего инструмента в инструментальные блок на фрезерном станке.
11. Ведение с пульта управления процесса обработки простых деталей по 12-14 квалитетам на налаженных станках с программным управлением с одним видом обработки для станков фрезерной группы; установка приспособлений с выверкой исходных точек согласно технологическому процессу;установка и съём детали после обработки;
12.Подналадка отдельных простых и средней сложности узлов под руководством оператора более высокой квалификации.

Тема 8. Итоговое занятие
Практика. 1. Охрана труда и техника безопасности.
2. ведение с пульта управления процесс обработки простых деталей по 12-14 квалитетам на налаженных станках с программным управлением с одним видом обработки;
3. установка приспособлений с выверкой исходных точек согласно технологическому процессу;
4. установка и съем детали после обработки;
5. наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп;
6. проверка качества обработки деталей контрольно-измерительным инструментом и визуально

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные результаты
- профессиональная ориентация на специальности промышленного сектора;
- формирование активной гражданской позиции личности.

Метапредметные результаты
- овладение основами работы в команде, планирования, организации и анализа своей деятельности;
- развитие творческого мышления.

Предметные результаты
- должен уметь анализировать и применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали типа тела вращения на токарном универсальном станке с ЧПУ;
- уметь выполнять процесс обработки детали на ЧПУ;
- знать и составлять программы для управления станком ЧПУ;
- знать требования ОТ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ и ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Используемые практики, технологии и методы.

Дидактические средства.

В приложении 2 представлены Практические материалы.

Информационные источники:

1. Нормативно-технологическая документация
2. Руководство по программированию и эксплуатации станка FANUC
3. Руководство по программированию и эксплуатации станка SINUMERIC
4. Руководство по программированию и эксплуатации станка SIEMENS
5. Каталог инструмента SANDVIC-2011
6. Стандарт ISO-7bit
7. Черпаков Б.И. Металлорежущие станки, ОИЦ «Академия» 2004, 2015
8. Сибикин М.Ю. Современное металлообрабатывающее оборудование: Справочник Машиностроение ЭБС Лань,2013
9. Фельдштейн Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. ЭБС Лань,2012
10. Фельдштейн Е.Э. Режущий инструмент. Эксплуатация. ЭБС Лань,2017

Дополнительная литература:

1. Руководство оператора (для УЧПУ различных типов) FANUCSeriesoi-TC Руководство по эксплуатации. – Japan: FANUCLtd, 2017г.– 827 с.
2. Гжиров Р.И., Серебреницкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ. Справочник. – Л. Машиностроение, 1990. – 588 с.
3. *Встроенный справочник CAD-системы «Компас-3DLT». – СПб: Компания «Аскон»*

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В соответствии с учебным планом образовательной программы предусматриваются: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация и итоговая аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется педагогическими работниками на протяжении всего курса обучения в процессе проведения всех видов занятий, предусмотренных программой.

Промежуточный контроль знаний осуществляется педагогическими работниками в виде зачета.

Типовые задания промежуточного контроля знаний представлены в Приложении 1.