

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

**ПРИНЯТА**

Педагогическим советом  
ГБОУ лицея №144  
Калининского района Санкт-Петербурга  
Протокол № 1 от 29.08.2024 г.

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказ № 34до от 02.09.2024 г.  
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: 14-18 лет**

**ГБОУ лицей № 144  
Калининского района  
Санкт-Петербурга  
Подписано электронной подписью  
09.12.2024 18:03  
директор  
Федорова Лолита Анатольевна  
7804140160-15-1733757315-20241209-343-1-1815-15**

**Разработчик программы:**  
Малькова Евгения Владимировна,  
педагог дополнительного образования

## 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 15-18 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 – общекультурный.*

### *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

- 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.

## 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	
	<b>Итого</b>	<b>136</b>	<b>39</b>	<b>97</b>	

**УТВЕРЖДАЮ**

Приказ №34 до

от 02.09.2024 г.

директор ГБОУ лицея №144

\_\_\_\_\_ **Федорова Л. А.**

**Календарный учебный график реализации  
дополнительной общеразвивающей программы  
«Оператор станков ЧПУ 2-го разряда»  
на 2024-2025 учебный год**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество во учебных часов	Режим занятий
1 год	01.10.2024	31.05.2025	34	34	136	1 раз в неделю по 4 акад. часа

## 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. Детализирование 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.* Структурная 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.* Подготовка 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 G-кода 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 G-кодом 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 инструментальный блок на токарном станке.
9. Подналадка отдельных простых и средней сложности узлов 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 инструментальный 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 съём 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 ЧПУ различных типов) FANUCSeriesoi-TC  
Руководство по эксплуатации. – Japan: FANUCLtd, 2017г.– 827 с.
2. Гжиров Р.И., Серебrenицкий 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.