

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «ШКОЛА ПЕРВЫХ»**

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол от 18.04.2025 № 2/2025

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНО ДПО

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

«ШКОЛА ПЕРВЫХ»

С.В. Лепехина

_____ 2025г.



**ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
Профессия 14989 Наладчик станков и манипуляторов с программным
управлением
Срок обучения 1,5 месяца (250 часов)
(присваиваемый разряд – 4)
(Рабочая программа составлена на основе требований
квалификационных характеристик)**

г. Великие Луки, 2025г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для индивидуального и группового обучения рабочих по профессии «Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением» 4-го разряда.

Срок подготовки установлен 1,5 месяца (250 академических часов).

В программе определен обязательный для каждого обучающегося объем учебного материала, указано время и намечена педагогически целесообразная последовательность его изучения.

Программа производственного обучения составлена так, чтобы по ней можно было обучать наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением непосредственно на рабочих местах в процессе выполнения ими различных производственных заданий.

Программой предусмотрено изучение всех операций и видов работ, которые должен уметь выполнять наладчик станков и манипуляторов с программным управлением 4-го разряда.

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими требованиями и нормами, установленными на производстве.

Программа теоретического обучения предусматривает приобретение теоретических знаний, необходимых наладчику станков и манипуляторов станков с программным управлением (4-го разряда) для практической работы.

Для проведения теоретических занятий привлекаются высококвалифицированные работники, имеющие опыт работы по техническому обучению персонала.

Индивидуально-групповое обучение закладывает лишь первоначальные основы профессионального мастерства, которые обеспечат наладчикам станков и манипуляторов с программным управлением возможность успешно начать работу по избранной профессии.

Ученики, закончившие полный курс обучения сдают квалификационные экзамены, в которые включается выполнение пробных производственных работ и проверка технических знаний.

Комиссия решает вопрос о присвоении разряда рабочим, успешно сдавшим экзамены.

На основании протокола квалификационной комиссии рабочим, успешно окончившим обучение, выдается свидетельство установленного образца.

2. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Профессия – наладчик станков и манипуляторов с программным управлением
Квалификация – 4-й разряд

Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением 4-го разряда должен знать:

- способы и правила механической и электромеханической наладки;
- устройство обслуживаемых однотипных станков, промышленных манипуляторов и штабелеров;
- правила проверки станков на точность, манипуляторов и штабелеров на работоспособность и точность позиционирования;
- устройство и правила применения универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- правила заточки, доводки и установки универсального и специального режущего инструмента;
- способы корректировки режимов резания по результатам работы станка;
- систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости;
- основы электротехники, электроники, гидравлики и программирования в пределах выполняемой работы;
- правила чтения режимно-технологических карт обработки деталей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты освоения программы определяются требованиями ЕТКС по профессии «Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением».

В соответствии с ЕТКС, рабочий по профессии «Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением»

должен знать:

- интерфейс стойки сверлильно-фрезерно-расточного обрабатывающего центра с ЧПУ;
- перечень характерных опорных точек;
- правила отладки УП;
- интерфейс стойки токарного обрабатывающего центра с ЧПУ;
- требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности.

должен уметь:

- устанавливать координаты «плоскостей холостых ходов» сверлильно-фрезерно-расточного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных корпусных деталей;
- устанавливать точки подвода инструмента к различным сторонам детали на сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ (при необходимости);
- контролировать согласованность работы всех элементов сверлильно-

фрезерно-расточного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных корпусных деталей;

- вводить программу в стойку сверлильно-фрезерно-расточного обрабатывающего центра с ЧПУ (при необходимости);

- отлаживать УП изготовления сложной корпусной детали на холостом ходу;

- устанавливать координаты «плавающего нуля» токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения;

- устанавливать «точку смены инструмента» токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения (при необходимости);

- проверять оптимальную последовательность установки инструментов;

- контролировать согласованность работы всех элементов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения;

- вводить программу в стойку токарного обрабатывающего центра с ЧПУ (при необходимости).

4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе профессиональной подготовки

Профессия: 14989 Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением

Срок обучения 1,5 мес. (250 ч.)

№ п/п	Наименование дисциплины	Всего часов	Форма контроля	
			Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5
1.	Общепрофессиональный цикл	72		
1.1.	Техническая графика	16	+	
1.2.	Допуски и технические измерения	16	+	
1.3.	Материаловедение	16	+	
1.4.	Охрана труда	8	+	
1.5.	Технология металлообработки	16	+	
2.	Профессиональный цикл	58	+	
2.1.	Устройство станков и манипуляторов с программным управлением	32		
2.2.	Технология работ по наладке станков и манипуляторов с программным управлением	26		+
3.	Учебная практика	32	+	
4.	Производственная практика	80		+
	Консультации	4		
	Квалификационный экзамен	4		
	ИТОГО	250		

5. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Режим занятий: 8 академических часов в день

Календарный учебный график по программе профессиональной подготовки «Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением»

ТО – теоретическое обучение

УП – учебная практика

ПП – производственная практика

К – консультация

КЭ – квалификационный экзамен

В – выходные и нерабочие праздничные дни

№ недели/ день недели	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя
ПН	ТО	ТО	ТО	ТО	ПП	ПП	К
ВТ	ТО	ТО	ТО	УП	ПП	ПП	КЭ
СР	ТО	ТО	ТО	УП	ПП	ПП	-
ЧТ	ТО	ТО	ТО	УП	ПП	ПП	-
ПТ	ТО	ТО	ТО	УП	ПП	ПП	-
СБ	В	В	В	В	В	В	В
ВС	В	В	В	В	В	В	В

6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Тематический план дисциплины «Техническая графика»

№ темы	Наименование разделов	Кол-во часов
1.	Изображения – виды, сечения, разрезы	4
2.	Обозначение шероховатости, допусков формы и расположения поверхностей	2
3.	Изображение и обозначение резьб	3
4.	Чертежи общего вида и сборочные	4
5.	Кинематические схемы	3
	ИТОГО:	16

Тема 1. Изображения – виды, сечения, разрезы

Прямоугольное проецирование как основной способ изображения, применяемый в технике – ГОСТ 2.305-68. Плоскости проекции. Расположение видов на чертеже.

Назначение сечений. Классификация сечений. Правила их выполнения и обозначения.

Назначение разрезов. Общие сведения о разрезах. Отличие от сечения.

Классификация разрезов. Правила выполнения простых полных разрезов. Расположение на чертеже. Обозначение разрезов. Местные разрезы; их назначение и правила выполнения. Соединение вида и разреза. Графические изображения материалов в сечениях Основные сведения о сложных разрезах. Случаи их применения.

Тема 2. Обозначение шероховатости, допусков формы и расположения поверхностей

Понятие о шероховатости и ее параметрах. Обозначение параметра шероховатости по ГОСТ 2789-73. Правила нанесения обозначений шероховатости на чертежах.

Условные обозначения на чертежах допусков форм и расположения поверхностей согласно ГОСТ 2.308-79. Нанесение обозначения допусков форм и расположения.

Тема 3. Изображение и обозначение резьб

Изображение резьбы на стержне и в отверстии ГОСТ 2.311-68 . Изображение резьбы в разрезе. Обозначение метрических резьб. Обозначение других стандартных резьб.

Изображение соединения деталей с помощью резьбы.

Тема 4. Чертежи общего вида и сборочные

Виды чертежей и требования к ним. Дополнительные виды. Местные виды. Выносные элементы. Условности и упрощения изображений деталей на чертежах. Компоновка изображений на поле чертежа. Нанесение размеров. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки. Технические требования.

Содержание сборочных чертежей; изображение на сборочных чертежах; номера позиции и их нанесение на сборочных чертежах Спецификации – содержание, связь с номерами позиции, нанесение на чертеже.

Разрезы на сборочных чертежах; правила выполнения штриховки смежных деталей в сечениях. Нанесение справочных и исполнительных размеров на сборочных чертежах

Последовательность чтения сборочных чертежей.

Тема 5. Кинематические схемы

Схемы: понятие, классификация, условные обозначения, правила выполнения, порядок чтения. Кинематические схемы. Условное

изображение элементов кинематических схем и их обозначение. Чтение кинематических схем.

Тематический план
дисциплины «Допуски и технические измерения»

№ темы	Наименование разделов	Кол-во часов
1.	Основные сведения о размерах	4
2.	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	3
3.	Технические измерения	2
4.	Допуски и формы расположения поверхностей	4
5.	Допуски и посадки углов и гладких конусов	3
	ИТОГО:	16

Раздел 1. Основные сведения о размерах

Тема 1.1. Линейные размеры, отклонения

- Понятие о линейном размере.
- Номинальные, действительные и предельные размеры.
- Погрешности размеров.
- Расчет предельных размеров, допуски на обработку.

Тема 1.2. Посадки

- Сопрягаемые и несопрягаемые поверхности.
- Подвижные соединения. Посадки с зазором. Максимальные и минимальные зазоры. Расчеты.
- Неподвижные соединения. Посадки с натягом. Максимальные и минимальные натяги. Расчеты.

Тема 1.3. Основные понятия о взаимозаменяемости

- Взаимозаменяемость. Техническая характеристика. Потребность взаимозаменяемости.
- Типы взаимозаменяемости. Технические требования к взаимозаменяемым деталям и узлам.

Раздел 2. Допуски и посадки гладких цилиндрических поверхностей

Тема 2.1. Единая система допусков и посадок

- Общие сведения об ЕСДП. Интервалы размеров, единицы допуска. Допуски отверстия и вала. Квалитеты точности.

Тема 2.2. Основные сведения о системе допусков и посадок

- Госстандарт и система ЕСДП.
- Интервалы размеров.
- Ряды точности (квалитеты).
- Нанесение предельных отклонений на чертежах. Числовое значение предельных отклонений, условное обозначение посадок и квалитетов точности.

Тема 2.3. Применение посадок ЕСДП

- Область применения подвижных посадок с гарантированным зазором.

Обозначение данных посадок на чертежах.

- Область применения неподвижных посадок с гарантированным натягом.

Обозначение на чертежах.

- Технические возможности применения переходных посадок.

Раздел 3. Технические измерения

Тема 3.1. Средства измерений

- Основные понятия. Метрология.
- Рабочие средства измерения.
- Метрологические средства измерений.
- Классификация средств измерений.

Тема 3.2. Погрешности измерения

- Сущность погрешности измерения.
- Суммарная погрешность измерения.
- Погрешности изготовления измерительных приборов. Износ измерительных приборов. Температурное влияние. Опыт и квалификация работника.

Раздел 4. Допуски и формы расположения поверхностей

Тема 4.1. Отклонение поверхностей деталей машин

- Общие понятия.
- Поверхности детали: реальная поверхность, номинальная, базовая.
- Отклонения и допуски формы. Технические характеристики.

Тема 4.2. Допуски, отклонения и измерения отклонений расположения поверхностей

- Типовые виды отклонений.
- Суммарные отклонения и допуски формы расположения.
- Нанесение отклонений формы и расположения поверхностей и осей на чертежах.

- Допуски расположения осей отверстий.

Тема 4.3. Шероховатость поверхности

- Понятие о шероховатости. Влияние шероховатости на срок эксплуатации узлов и механизмов обозначения шероховатости на чертежах.
- Зависимость величины шероховатости от геометрии режущего инструмента и режимов резания.
- Контроль шероховатости обработанной поверхности.

Раздел 5. Допуски и посадки углов и гладких конусов

Тема 5.1. Допуски угловых размеров и конусов

- Единицы измерения конических поверхностей.
- Допуски угла конуса.
- Допуски угла уклона конуса.

- Нормальные углы, система стандартизации углов. Ряд стандартных нормальных углов.

Тема 5.2. Средства измерений и контроля углов и конусов

- Жесткие контрольные инструменты: угольники, калибры и угловые меры.

- Универсальные угломеры.

- Контроль наружных конических поверхностей конической калибровочкой.

- Контроль внутренних конических поверхностей конической калибровочкой.

Тематический план дисциплины «Материаловедение»

№ темы	Наименование разделов	Кол-во часов
1.	Получение стали. Классификация сталей.	2
2.	Углеродистые стали. Легированные стали	4
3.	Твердые сплавы	3
4.	Термическая и химико-термическая обработка сталей.	3
5.	Цветные металлы и сплавы.	4
	ИТОГО:	16

Тема 1. Получение стали. Классификация сталей.

Сталь. Общая схема получения стали. Конверторные способы. Мартеновский способ. Получение стали в электрических печах. Разливка стали и получение слитков. Классификация сталей по химическому составу, назначению и качеству.

Тема 2. Углеродистые стали. Легированные стали

Углеродистые стали: инструментальные и конструкционные. Стали обыкновенного качества, качественные, высококачественные. Механические и технологические свойства каждой группы сталей, их состав, структура и применение. Основные марки углеродистых сталей.

Легированные компоненты и их влияние на свойства стали. Легированные стали: конструкционные, инструментальные. Стали с особыми свойствами: износостойчивые, с высокой магнитной проницаемостью, немагнитные, коррозионно-стойкие. Механические и технологические свойства каждой группы сталей, их состав и применение.

Основные марки легированных сталей.

Тема 3. Твердые сплавы

Назначение, свойства и классификация твердых сплавов. Состав металлокерамических твердых сплавов. Наплавочные сплавы, их применение.

Тема 4. Термическая и химико-термическая обработка стали

Назначение прогресса термической обработки.

Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск (старение, обработка холодом); их назначение. Характеристика режимов отжига, нормализации, закалки; температура нагрева, время выдержки, условия охлаждения; закаточные среды. (Закаливаемость и прокаливаемость стали).

Дефекты термической обработки стали, причины их возникновения и способы предупреждения.

Химико-термическая обработка и ее назначение. Краткая характеристика процессов химико-термической обработки: цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация, гальванические покрытия.

Тема 5. Цветные металлы и сплавы.

Цветные металлы и их использование в народном хозяйства.

Медь, ее свойства; сплавы меди с цинком, оловом, алюминием, свинцом, бериллием, никелем; механические и технологические свойства сплавов, их применение; обозначение марок меди и ее сплавов по ГОСТу.

Алюминий, его свойства; деформируемые и литейные алюминиевые сплавы, их механические и технологические свойства, применение; обозначение марок алюминия и его сплавов по ГОСТу.

Магний, титан, их свойства; механические и технологические свойства сплавов магния и титана, применение. Обозначение марок магния, титана и их сплавов по ГОСТу.

Антифрикционные сплавы. Основные требования, предъявляемые к антифрикционным сплавам; особенности структуры и свойств подшипниковых сплавов. (Оловянные и свинцовые баббиты, специальные бронзы). Обозначение подшипниковых сплавов по ГОСТу.

Тематический план дисциплины «Охрана труда»

№ темы	Наименование разделов	Кол-во часов
1.	Классификация и номенклатура негативных факторов	2
2.	Обеспечение комфортных условий для трудовой деятельности	2
3.	Электробезопасность и пожарная безопасность	2
4.	Оказание первой помощи пострадавшим на производстве	2
	ИТОГО:	8

Тема 1. Классификация и номенклатура негативных факторов

Основные стадии идентификации негативных производственных

факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Наиболее типичные источники опасных и вредных производственных факторов.

Тема 2. Обеспечение комфортных условий для трудовой деятельности

Механизмы теплообмена между человеком и окружающей средой. Влияние климата на здоровье человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в рабочих помещениях.

Тема 3. Электробезопасность и пожарная безопасность

Действия электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Правила безопасности. Средства индивидуальной защиты. Первая помощь пострадавшему. Средства пожаротушения и их размещение. Принцип действия. Требования безопасности.

Тема 4. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве

Общие принципы оказания первой помощи пострадавшим на производстве. Основные приемы. Первая помощь при поражении электрическим током, при ранении, ожогах, обморожении, обмороках, отравлениях, тепловых и солнечных ударах. Первая помощь при переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок. Удаление инородных тел. Транспортировка пострадавшего.

Тематический план дисциплины «Технология металлообработки»

№ темы	Наименование разделов	Кол-во часов
1.	Особенности процесса резания металла на станках с ПУ	4
2.	Выбор режущего инструмента, элементы процесса резания и режимы резания при обработке на станках с ПУ токарной группы.	4
3.	Обработка наружных цилиндрических и торцовых поверхностей, канавок, проточек и отрезание на станках с ЧПУ токарной группы	4
4.	Технология обработки отверстий на станках с ЧПУ токарной группы	4
	ИТОГО:	16

Тема 1. Особенности процесса резания металла на станках с ПУ

Физические основы процесса резания металлов. Процесс снятия стружки. Особенности стружкообразования различных материалов. Факторы,

влияющие на форму стружки. Стружколомание. Образование тепла при обработке металла резанием. Отвод тепла. Распределение теплоты между резцом, деталью, стружкой и внешней средой. Влияние различных факторов на температуру в зоне резания. Нарост и его образование. Влияние нароста на чистоту обрабатываемой поверхности, геометрию и стойкость резца. Положительное и отрицательное влияние нароста на процесс резания металлов. Методы борьбы с наростом.

Тема 2. Выбор режущего инструмента, элементы процесса резания и режимы резания при обработке на станках с ПУ токарной и фрезерной группы.

Режимы резания: глубина резания, подача, скорость резания, частота вращения шпинделя. Методика выбора режущего инструмента Крепление режущей пластины, тип и размер державки, форма пластины, марка сплава пластины, размер пластины, радиус при вершине пластины. Факторы влияющие на параметры режимов резания: стойкость инструмента, обрабатываемый материал, геометрия пластины и марка твердого сплава, возможности оборудования, выделение тепла и склонность к наростообразованию, стружкообразование и чистота обработки. Выбор подачи (черновая обработка, чистовая обработка). Выбор скорости резания: Исходные данные, для определения скорости резания. Стойкость инструмента. Понятие о рациональном режиме резания. Выбор рациональных режимов резания по таблицам.

Тема 3. Обработка наружных цилиндрических и торцовых поверхностей, канавок, проточек и отрезание на станках с ЧПУ токарной группы и фрезерной группы.

Выбор инструмента для наружной обработки наружных цилиндрических и торцовых поверхностей. Резцы с механическим креплением неперетачиваемых пластин. Задний угол при копировальной обработке. Последовательность обработки наружных цилиндрических и торцевых поверхностей. Схемы обработки. Отрезка. Условия обработки. Параметры режимов резания. Выбор инструмента. Вылет инструмента. Геометрия режущей части. Установка и базирование инструмента. Отрезка полой детали. Отрезка сплошных заготовок. Типовые схемы обработки канавок, проточек: элементы контура, разбивка припуска, траектория инструмента. Выбор инструмента для отрезки и обработки канавок, система инструмента. Оснастка для отрезного и канавочного инструмента. Выбор типа державки. Выбор державки для обработки торцевых канавок. Виды износа инструмента: классическая деформация, наростообразование, выкрашивание.

Подбор фрезерного инструмента для обработки торцевых поверхностей, канавок, инструмент для резьбонарезания, инструмент для обработки отверстий. Параметры режимов резания при фрезеровании. Установка и базирование фрезерного инструмента. Выбор оснастки.

Тема 4. Технология обработки отверстий на станках с ЧПУ токарной и фрезерной группы.

Классификация отверстий. Элементы отверстий. Методы обработки отверстий.

Сверление и рассверливание отверстий: достигаемая точность обработки и шероховатость поверхности. Сверла, их разновидности, назначение. Режимы резания. Приемы сверления сквозных и глухих отверстий. Растачивание отверстий. Фрезерование отверстий. Силы резания при растачивании и фрезеровании. Режущий инструмент. Припуски на растачивание, на фрезерование. Достигаемая точность и шероховатость поверхности. Режимы резания. Зенкерование. Достигаемая точность обработки и шероховатость поверхности. Припуски на зенкерование. Режимы резания. Развертывание: развертки; их виды и конструкция. Геометрические параметры рабочей части. Припуски на развертывание. Режимы резания.

Обработка глубоких отверстий. Методы выбора маршрута инструмента при обходе отверстий в процессе обработки.

2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Тематический план

дисциплины «Устройство станков и манипуляторов с программным управлением»

№ п/п	Наименование дисциплины	Кол-во часов
1.	Классификация и конструктивные особенности станков с программным управлением токарной и фрезерной группы	8
2.	Особенности технологического процесса обработки на станках с программным управлением токарной групп и фрезерной группы	24
	ИТОГО:	32

Тема 1. Классификация и конструктивные особенности станков с программным управлением токарной и фрезерной группы

Классификация станков с ПУ. Функциональные составляющие ЧПУ, подсистема управления, подсистема приводов, подсистема обратной связи, функционирование системы ЧПУ. Кинематические схемы и элементы схем. Основные узлы токарных, фрезерных станков с ПУ, их назначение, технические возможности, компоновочные схемы. Типы приводов станков, конструктивные особенности, типы систем программного управления станками, способы и начало отсчета координат токарных и фрезерных станков с программным управлением, основные блоки и узлы устройств программного управления, вспомогательные механизмы, устройства для замены деталей и режущих инструментов, устройство для транспортирования стружки.

Приспособления и оснастка, применяемые на токарных и фрезерных станках с ПУ. Правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков с ПУ токарной и фрезерной группы.

Тема 2. Особенности технологического процесса обработки на станках с программным управлением токарной и фрезерной группы.

Технологическая документация: маршрутный техпроцесс, расчетно-технологическая карта, карта кодирования информации, карта наладки станка. Проектирование технологического процесса. Структура технологического процесса, маршрут обработки детали. Выбор исходной заготовки и способа ее получения. Выбор технологических баз. Достижимая точность обработки, требования к технологичности детали, определения межоперационных припусков и допусков, правила оформления технологической документации.

Физические основы резания металлов. Процесс снятия стружки. Особенности стружкообразования различных материалов. Факторы, влияющие на форму стружки. Стружколомание. Образование тепла при обработке металла резанием. Отвод тепла. Распределение теплоты между резцом, деталью, стружкой и внешней средой. Влияние различных факторов на температуру в зоне резания. Нарост и его образование. Влияние нароста на чистоту обрабатываемой поверхности, геометрию и стойкость резца.

Положительно и отрицательное влияние нароста на процесс резания металлов. Методы борьбы с наростом.

Режимы резания: глубина резания, скорость резания, частота вращения шпинделя. Методика выбора режущего инструмента. Крепление режущей пластины, тип и размер державки, форма пластины, марка сплава пластины, размер пластины, радиус при вершине пластины. Факторы, влияющие на параметры режимов резания: стойкость инструмента, обрабатываемый материал, геометрия пластины и марка твердого сплава, возможности оборудования, выделение тепла и склонность к наростообразованию, стружкообразование и чистота обработки. Выбор подачи (черновая обработка, чистовая обработка). Выбор скорости резания. Исходные данные для определения скорости резания. Стойкость инструмента. Понятие о рациональном режиме резания. Выбор рациональных режимов резания по таблицам. Поправочные коэффициенты на фактические условия резания.

Выбор инструмента для наружной обработки наружных цилиндрических и торцовых поверхностей. Резцы с механическим креплением неперетачиваемых пластин. Задний угол при копировальной обработке. Последовательность обработки наружных цилиндрических и торцевых поверхностей. Схемы обработки. Отрезка. Условия обработки. Параметры режимов резания. Выбор инструмента. Вылет инструмента. Геометрия режущей части. Установка и базирование инструмента. Отрезка полой детали. Отрезка сплошных заготовок. Типовые схемы обработки канавок, проточек, элементы контура, разбивка припуска, траектория инструмента. Выбор инструмента для отрезки и обработки канавок, система инструмента. Оснастка для отрезного и канавочного инструмента. Выбор типа державки. Выбор державки для обработки торцевых канавок. Практические советы по отрезке и

обработке канавок. Виды износа инструмента: классическая деформация, наростообразование, выкрашивание.

Классификация отверстий. Элементы отверстий. Методы обработки отверстий. Сверление и рассверливание отверстий, достигаемая точность обработки и шероховатость поверхности. Сверла, их разновидности, назначение. Режимы резания. Приемы сверления сквозных и глухих отверстий. Растачивание отверстий. Силы резания при растачивании. Режущий инструмента. Припуски на растачивание. Достигаемая точность и шероховатость поверхности. Режимы резания. Зенкерование. Достигаемая точность обработки и шероховатость поверхности. Припуски на зенкерование. Режимы резания. Развертывание. Развертка: их виды и конструкции. Режимы резания. Обработка глубоких отверстий. Методы выбора маршрута инструмента при обходе отверстий в процессе обработки.

Технология обработки резьбовых поверхностей.

Тематический план

дисциплины «Технология работ по наладке станков и манипуляторов с программным управлением»

№ п/п	Наименование дисциплины	Кол-во часов
1.	Общие сведения о наладке станков с ПУ	2
2.	Основы программирования станков с ЧПУ	6
3.	Технология наладки токарных станков с программным управлением	6
4.	Технология наладки фрезерных станков с программным управлением	6
5.	Технология наладки манипуляторов с программным управлением	6
	ИТОГО:	26

Тема 1. Общие сведения о наладке станков с ПУ

Общие понятия о наладке и настройке. Виды наладки. Назначение наладки, технологическая последовательность. Этапы наладки станков, их содержание, виды работ.

Основные задачи по наладке станков с ЧПУ токарной группы. Роль наладчика в современном производстве. Настройка и наладка станков с ЧПУ токарной группы

Тема 2. Основы программирования станков с ЧПУ

Структура и содержание программы ЧПУ.

Имя программы, элементы языка программирования, кадры и структура кадра. G , M коды.

Структура программы. Модальные и немодальные коды. Формат программы. Строка безопасности. Важность форматирования управляющей программы.

Тема 3. Технология наладки токарных станков с программным управлением

Технологические возможности токарных станков с программным управлением. Технологическая документация, режимы обработки на токарных 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. Изготовление пробной детали, проверка станков на точность.

Тема 4. Технология наладки фрезерных станков с программным управлением

Технологические возможности фрезерных станков с программным управлением.

Технологическая документация, режимы обработки на фрезерных станках с программным управлением.

Установка нуля детали на фрезерном станке, привязка инструмента. Настройка инструмента на размер. Методы наладки фрезерных станков, наладка на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков.

Тема 5. Технология наладки манипуляторов с программным управлением

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.

3. Рабочая программа учебной практики по профессии «Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением»

№ п/п	Наименование дисциплины	Кол-во часов
1.	Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности	2
2.	Наладка оборудования на холостом ходу для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 9 – 14 квалитетам	4
3.	Наладка оборудования в рабочем режиме ходу для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 9 – 14 квалитетам	4

4.	Настройка технологической последовательности обработки деталей по технологической карте	11
5.	Наладка оборудования на обработку новой детали	11
	ИТОГО:	32

Тема 1. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности

Инструктаж по безопасным приемам труда. Требования к организации и обслуживанию рабочего места.

Причины и виды травматизма. Меры предупреждения.

Пожарная безопасность. Причины возгорания, средства тушения очагов возгорания.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Оказание первой медицинской помощи при получении травмы различной тяжести.

Тема 2. Наладка оборудования на холостом ходу для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 9 - 14 квалитетам

Изучение конструкторской документации оборудования и инструкции по наладке.

Контроль точности обработки с помощью измерительных инструментов.

Изучение основных блоков и узлов П.У.

Тема 3. Наладка оборудования в рабочем режиме ходу для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 9 - 14 квалитетам.

Настройка режущего инструмента на размер.

Наладка станка на обработку детали. Изготовление пробной детали. Контроль качества обработки.

Подналадка и регулировка оборудования для обеспечения точности обработки.

Обработка партии детали с проверкой стабильности размеров и правильной геометрической формы.

Тема 4. Настройка технологической последовательности обработки деталей по технологической карте

Подбор режущего инструмента в соответствии с технологической картой.

Выбор технологической оснастки в соответствии с обработкой. Наладка оборудования на заданные режимы резания. Контроль качества обработки в соответствии с данными чертежа.

Тема 5. Наладка оборудования на обработку новой детали

Под руководством наладчика высокой квалификации предусматривается выполнение следующих работ:

- проверка и установка режущего инструмента, проверка надежности фиксации и зажима заготовки;

- настройка оборудования на режимы резания, обработка детали на налаженном оборудовании согласно операционно-технологической карты, проверка всех параметров обработанных поверхностей;
- подналадка и замена режущего инструмента, проверка качества продукции.

4. Рабочая программа производственной практики

№ п/п	Наименование дисциплины	Кол-во часов
1.	Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности	2
2.	Самостоятельная наладка оборудования на обработку внутренних поверхностей различной формы и размеров по 8-12 качеству	36
3.	Самостоятельная наладка оборудования на обработку наружных поверхностей различной формы и размеров по 8-12 качеству	40
4.	Обслуживание оборудования	2
	ИТОГО:	80

Тема 1. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности

Инструктаж по безопасным приемам труда. Требования к организации и обслуживанию рабочего места

Причины и виды травматизма. Меры предупреждения

Пожарная безопасность. Причины возгорания, средства тушения очагов возгорания

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Оказание первой медицинской помощи при получении травмы различной тяжести.

Тема 2. Самостоятельная наладка оборудования на обработку внутренних поверхностей различной формы и размеров по 8 - 12 качеству.

Самостоятельная настройка технологической последовательности обработки отверстий.

Самостоятельная установка технологической последовательности режимов резания.

Тема 3. Самостоятельная наладка оборудования на обработку наружных поверхностей различной формы и размеров по 8 - 12 качеству.

Самостоятельная настройка технологической последовательности обработки отверстий.

Самостоятельная установка технологической последовательности режимов резания.

Тема 4. Обслуживание оборудования.

Осмотр оборудования в соответствии с правилами техники безопасности и охраны труда.

Выявление и устранение технических неполадок.

Квалификационная (пробная) работа

Примерные виды работ, рекомендуемые для наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением 4-го разряда

1. Наладка оборудования для обработки простых деталей с малым количеством переходов по 9 - 12 квалитетам точности.
2. Наладка оборудования для обработки простых деталей с большим количеством переходов по 9 - 12 квалитетам точности.
3. Наладка оборудования для обработки деталей средней сложности с малым количеством переходов по 9 - 12 квалитетам точности.
4. Наладка оборудования для обработки деталей средней сложности с большим количеством переходов по 9 - 12 квалитетам точности.
5. Наладка оборудования на полный цикл обработки.
6. Установка по операционным картам механической обработки режимов резания.
7. Подбор по операционной карте комплекта режущего инструмента.
8. Подбор по операционной карте комплекта приспособлений.
9. Подбор по операционной карте комплекта контрольно-измерительного инструмента.
10. Установка деталей в приспособлениях с последующей выверкой.
11. Установка на оборудовании приспособлений.
12. Регулировка приспособлений.
13. Установка на оборудовании режущего инструмента.
14. Регулировка режущего инструмента.
15. Самостоятельная наладка станка (выполняется под руководством опытного наладчика).
16. Наладка оборудования на обработку новой детали.
17. Изготовление пробной детали.
18. Подналадка оборудования и регулировка его для обеспечения точности обработки.
19. Изготовление партии деталей.
20. Подналадка механизмов оборудования в процессе работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- профильная литература;
- отраслевые и другие нормативные документы;

- наглядные пособия, плакаты;
- электронные ресурсы и т.д.

8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итоговая аттестация проводится в форме проведения практического экзамена (квалификационная работа).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПРОГРАММЫ И СЛУШАТЕЛЯ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое оснащение рабочего места преподавателя программы:

Вид занятий	Наименование помещения	Наименование оборудования
1	2	3
Теоретические занятия	Учебный центр (пр. Октябрьский, 79, строение 1, пом. 103)	Компьютер, проектор, экран, доска, флипчарт, плакаты, книги
Практические занятия	Механический цех № 3 ЗАО «ЗЭТО» (пр. Октябрьский, 79)	Оборудование, измерительный инструмент.
Зачеты	Учебный центр (пр. Октябрьский, 79, строение 1, пом. 103)	Компьютер, проектор, экран, доска, флипчарт, плакаты, книги
Экзамен	Механический цех № 3 ЗАО «ЗЭТО» (пр. Октябрьский, 79)	Оборудование, измерительный инструмент

Материально-техническое оснащение рабочего места слушателя программы:

Вид занятий	Наименование помещения	Наименование оборудования
1	2	3
Теоретические занятия	Учебный центр (пр. Октябрьский, 79, строение 1, пом. 103)	Плакаты, книги
Практические занятия	Механический цех № 3 ЗАО «ЗЭТО» (пр. Октябрьский, 79)	Оборудование, измерительный инструмент, плакаты
Зачеты	Учебный центр (пр. Октябрьский, 79, строение 1, пом. 103)	-
Экзамен	Механический цех № 3 ЗАО «ЗЭТО» (пр. Октябрьский, 79)	Оборудование, измерительный инструмент

10. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Преподаватели программы – высококвалифицированные специалисты, имеющие опыт (не менее 5-ти лет) по работе в области технологии машиностроения, имеющие высшее образование (по направлению деятельности).

ЛИТЕРАТУРА

1. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. Книга станочника. М.: ИРПО, 1999.
2. Скакун В.А. Методика производственного обучения в схемах и таблицах. М., 2001.
3. Якуба Ю.А. Справочник мастера производственного обучения. М.: ИРПО, 2000.
4. Бродский А.М. Черчение. – М.: ИЦ «Академия», 2003.
5. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: ИЦ «Академия», 2000.
6. Вереина Л.И. Техническая механика. – М.: ИЦ «Академия», 2000.
7. Зайцев С.А. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. – М.: ИЦ «Академия», 2001.
8. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники. – М.: ИЦ «Академия», 2004.
9. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. – М.: ИЦ «Академия», 2002.
10. Адашкин А.М. и др. Материаловедение. – М.: ИЦ «Академия», 2003.
11. Зайцев С.А. и др. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. – М.: ИЦ «Академия», 2005.
12. Горшков Б.И. Автоматическое управление. – М.: ИЦ «Академия», 2003.
13. Фетисова Г.П. Материаловедение и технология металлов. – М.: Высшая школа, 2000.
14. Черпаков Б.И. Металлорежущие станки. Фетисова Г.П. Материаловедение и технология металлов. – М.: ИЦ «Академия», 2002.
15. Шандров Б.В. Автоматизация производства (металлообработка) – М.: ИЦ «Академия», 2003.
16. Куликов О.Н. и др. Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности. – М.: ИЦ «Академия», 2003.
17. Холодкова А.Г. Общая технология машиностроения (учебное пособие). – М.: ИЦ «Академия», 2005.
18. Новиков В.Ю. Слесарь-ремонтник. – М.: ИЦ «Академия», 2004.
19. Власов С.Н. Справочник наладчика агрегатных станков и автоматических линий. – М.: ИЦ «Академия», 1999.
20. Касаткин А.С. Электротехника. – М.: ИЦ «Академия», 2003.
21. Лепешкин А.В. Гидравлические и пневматические системы. – М.: ИЦ «Академия», 2004.
22. Мирошин Д.Г. Технология программирования и эксплуатации станков с ЧПУ: учебное пособие/ Д.Г. Мирошин, Т.В. Шестакова, О.В. Костина. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. Ун-та, 2011.

23. Мирошин Д.Г. технология работы на станках с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д.Г. Мирошин, Е.В. Тюгаева, О.В. Костина. – Москва: Издательство Юрайт, 2021.
24. Схиртладзе А.Г. Технологические процессы автоматизированного производства: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, - М.: Издательский центр «Академия», 2011.
25. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 887н «Об утверждении Правил по охране труда при обработке металлов».