



УТВЕРЖДЕНО
Первый заместитель
генерального директора
ПАО «НПО «Стрела»

И.М. Волков

« 26 » 05 2020

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

профессия 14989 Наладчик станков и манипуляторов
с программным управлением
код и наименование профессии

Квалификация выпускника:

Наладчик станков и манипуляторов
с программным управлением 4 разряда

Форма обучения: очная
Срок обучения: 4 месяца

Тула, 2020

Программа профессионального обучения по профессии 14989 Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением

Разработчик: Хлунова Т.А., специалист учебного центра ПАО «НПО «Стрела»

Нормативный срок освоения программы профессионального обучения 560 часов, при очной форме обучения

Рассмотрена на заседании методического совета от 26 марта 2020 г., протокол № 1.

Содержание

Раздел 1. Общие положения

Раздел 2. Общая характеристика программы профессионального обучения

Раздел 3. Разработка программы профессионального обучения с учетом требований профессионального стандарта

Раздел 4. Планируемые результаты освоения программы профессионального обучения с учетом требований профессионального стандарта

Раздел 5. Структура программы профессионального обучения

5.1. Учебный план

5.2. Календарный учебный график

5.3. Тематический план

Раздел 6. Разработка процедур и средств оценки результатов обучения по программе профессионального обучения

Раздел 7. Условия реализации программы профессионального обучения

7.1. Требования к материально-техническому оснащению программы

7.2. Требования к кадровым условиям реализации программы

7.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Раздел 1. Общие положения

Нормативные основания для разработки программы профессионального обучения по профессии 14989 Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 16.12.2013 г. № 1348, от 28.03.2014 г. № 244, от 27.06.2014 г. № 695, от 03.02.2017 г. № 106);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.04.2013 г. № 292 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 21.08.2013 г. № 977, от 20.01.2015 г. № 17, от 26.05.2015 г. № 524, от 27.10.2015 г. № 1224);
- Профессиональный стандарт «Наладчик станков и манипуляторов в атомной промышленности» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. № 147н);
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС);
- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утверждены Министром образования и науки Российской Федерации 22.01.2015 г. № ДЛ-1/05вн).

Профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих направлено на приобретение знаний, умений, навыков, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Организация профессионального обучения регламентируется программой профессионального обучения, в том числе учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин и профессиональных модулей, локальными нормативно-правовыми актами, расписанием занятий.

Основными формами профессионального обучения являются теоретические и практические занятия. Практические занятия осуществляются с учетом установленных законодательством Российской Федерации ограничений по возрасту, полу, состоянию здоровья обучающихся.

Особенностью реализации данной программы является структурирование содержания обучения в автономные организационно-методические блоки – модули. Модуль – целостный набор подлежащих освоению умений, знаний, отношений и опыта (компетенций), описанных в форме требований профессионального стандарта по профессии, которым должен соответствовать обучающийся по завершении модуля, и представляющий составную часть более общей функции. Модули формируются как структурная единица учебного плана по профессии; как организационно-методическая междисциплинарная структура, в виде набора разделов из разных дисциплин, объединяемых по тематическому признаку базой; или как организационно-методическая структурная единица в рамках профессиональной программы.

Нормативный срок освоения программы профессионального обучения и присваиваемая квалификация приведены в таблице 1.

Нормативный срок освоения программы профессионального обучения и присваиваемая квалификация

Требования к образованию и обучению	Присваиваемая квалификация	Присваиваемый разряд	Срок освоения программы в очной форме обучения
среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих	Наладчик станков и манипуляторов с ПУ	4	4 месяца

Перечень сокращений, используемых в тексте программы профессионального обучения:

- ОК - общая компетенция;
- ПК - профессиональная компетенция;
- ПМ - профессиональный модуль;
- МДК - междисциплинарный курс;
- ИА - итоговая аттестация.

Раздел 2. Общая характеристика программы профессионального обучения

1. Область профессиональной деятельности выпускников: наладка станков и оборудования, обработка деталей, заготовок и изделий на металлообрабатывающих станках с использованием основных технологических процессов машиностроения.

2. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- заготовки;
- детали;
- станки с программным управлением;
- промышленные манипуляторы (роботы) с программным управлением;
- режимно-технологические карты обработки деталей;
- карты наладки;
- контрольно-измерительные инструменты;
- режущие инструменты;
- приспособления;
- оснастка.

3. Обучающийся по профессии 14989 Наладчик станков и манипуляторов с ПУ готовится к следующим видам деятельности:

- Наладка и регулировка оборудования с программным управлением для производства изделий в радиоэлектронной промышленности.

4. Выпускник, освоивший программу профессионального обучения, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

5. Выпускник, освоивший программу профессионального обучения, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

Наладка механических и электромеханических устройств станков с программным управлением одной группы.

ПК 1. Наладка и регулировка простых узлов и механизмов станков нормальной точности для выполнения одной технологической операции;

ПК 2. Установка заготовки, режущего инструмента и приспособлений по технологической документации;

ПК 3. Выявление неисправностей в работе устройств станка и приспособлений на холостом ходу;

ПК 4. Изготовление пробных деталей по 8-14 квалитетам и сдача их в отдел технического контроля;

ПК 5. Корректировка режимов резания по результатам изготовления пробных деталей.

6. Объем программы профессионального обучения, реализуемой на базе организации, по профессии или должности служащего: 560 академических часов.

Обучение осуществляется с учетом требований профессионального стандарта «Наладчик станков и манипуляторов в атомной промышленности».

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы:

- Наладчик станков и манипуляторов с ПУ.

Связь образовательной программы профессионального обучения с профессиональными стандартами представлена в таблице 2.

Таблица 2

Связь образовательной программы профессионального обучения с профессиональными стандартами

Наименование программы профессионального обучения	Наименование профессионального стандарта (одного или нескольких)	Уровень (подуровень) квалификации
1	2	3
Наладчик станков и манипуляторов с ПУ	Наладчик станков и манипуляторов в атомной промышленности	3

Раздел 3. Разработка программы профессионального обучения с учетом требований профессионального стандарта

Обобщенные трудовые функции:

- Наладка механических и электромеханических устройств станков с программным управлением одной группы.

Трудовые функции:

- Наладка и регулировка простых узлов и механизмов станков нормальной точности для выполнения одной технологической операции;
- Установка заготовки, режущего инструмента и приспособлений по технологической документации;
- Выявление неисправностей в работе устройств станка и приспособлений на холостом ходу;
- Изготовление пробных деталей по 8-14 квалитетам и сдача их в отдел технического контроля;
- Корректировка режимов резания по результатам изготовления пробных деталей.

Характеристика обобщенных трудовых функций: код, наименование обобщенной функции:

код	наименование обобщенной трудовой функции
А	Наладка механических и электромеханических устройств станков с программным управлением одной группы

Таблица 3

Соответствие описания квалификации в профессиональном стандарте с требованиями к результатам подготовки по программе профессионального обучения

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Наладка механических и электромеханических устройств станков с программным управлением одной группы	3	<p>Наладка и регулировка простых узлов и механизмов станков нормальной точности для выполнения одной технологической операции;</p> <p>Установка заготовки, режущего инструмента и приспособлений по технологической документации;</p> <p>Выявление неисправностей в работе устройств станка и приспособлений на холостом ходу;</p> <p>Изготовление пробных деталей по 8-14 квалитетам и сдача их в отдел технического контроля;</p> <p>Корректировка режимов резания по результатам изготовления пробных деталей.</p>	<p>A/01.3</p> <p>A/02.3</p> <p>A/03.3</p> <p>A/04.3</p> <p>A/05.3</p>	3

Раздел 4. Планируемые результаты освоения программы профессионального обучения с учетом требований профессионального стандарта

Основная цель вида профессиональной деятельности: подготовка технологического оборудования и оснастки к выполнению технологической операции.

Таблица 4

Определение результатов освоения программ профессионального обучения на основе профессионального стандарта

Профессиональный стандарт	Программа профессионального обучения
Вид профессиональной деятельности (ВПД)	Наладка и регулировка оборудования с программным управлением для производства изделий в радиоэлектронной промышленности
Обобщенная трудовая функция	Наладка механических и электромеханических устройств станков с программным управлением одной группы
Трудовая функция	Наладка и регулировка простых узлов и механизмов станков нормальной точности для выполнения одной технологической операции
Трудовое действие	Получение задания на выполнение работ
	Ознакомление с конструкторской и технологической документацией на выполнение работ
	Внешний осмотр станка на отсутствие повреждений
	Проверка функционирования станка в ручном режиме
	Проверка функционирования смазочно-охлаждающей системы
	Проверка исправности ограничительных выключателей, блокировок, защитных и предохранительных устройств
	Настройка инструмента вне станка
	Ввод управляющей программы
Умение	Анализировать конструкторскую и технологическую документацию на изготавливаемые детали
	Анализировать управляющую программу
	Управлять работой станка в ручном режиме
	Определять состояние станка и его устройств внешним осмотром
	Применять контрольно-измерительные приборы и инструменты
	Применять средства индивидуальной защиты
	Настраивать инструмент вне станка
Знание	Основы Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации
	Технические характеристики станка
	Назначение и принцип действия органов управления станка, его механических, гидравлических и электрических устройств
	Способы и правила наладки механических, гидравлических и электрических устройств станка
	Способы настройки инструмента на размер вне станка
	Руководство по эксплуатации и устройство системы управления станка
	Основы программирования станков с ЧПУ
	Основы электротехники, электроники, гидравлики и программирования в пределах выполняемой работы
	Нормативы времени на наладку станка
Устройство измерительных машин для настройки инструмента	

	Требования охраны труда
Трудовая функция	Установка заготовки, режущего инструмента и приспособлений по технологической документации
Трудовое действие	Подбор режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической документации
	Проверка исправности и надёжности приспособлений для закрепления заготовок и инструмента
	Установка и снятие инструментальных блоков и отдельных инструментов по карте наладки
	Проверка состояния и износа режущего инструмента
	Базирование заготовки в системе координат станка и её закрепление в станочных приспособлениях
	Наладка нулевого положения заготовки и инструмента
	Ввод коррекции на установку инструмента и заготовки
Умение	Определять состояние инструмента и приспособлений внешним осмотром
	Применять крепёжные приспособления
	Пользоваться встроенной в станок системой измерения инструмента
	Применять контрольно-измерительные приборы и инструменты для определения положения заготовки
	Настраивать инструмент на размер вне станка с помощью механических, оптических и электронных устройств
	Определять взаимное расположение заготовки и инструмента методом пробного касания
	Выполнять сборку и разборку сборного режущего инструмента с механическим креплением режущих пластин
Знание	Устройство и правила применения универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов
	Технические характеристики станка
	Назначение и принцип действия органов управления станка, его механических, гидравлических и электрических устройств
	Способы и правила наладки механических и электромеханических устройств станка
	Способы настройки инструмента на размер вне станка
	Руководство по эксплуатации и устройству системы управления станка
	Основы программирования станков с ЧПУ
	Основы электротехники, электроники, гидравлики и программирования в пределах выполняемой работы
	Нормативы времени на наладку станка
	Устройство измерительных машин для настройки инструмента
	Требования охраны труда
	Классификация и правила применения режущего инструмента
	Методы базирования и способы закрепления обрабатываемых заготовок
	Характерные неисправности в работе приспособлений и инструмента и методы их устранения
	Трудовая функция
Трудовое действие	Проверка точности позиционирования рабочих органов (выхода в ноль) станка и, при необходимости, их подналадка
	Проверка исправности устройства ЧПУ и исполнительных устройств станка с помощью тест-программ
	Визуальное выявление несоответствий текста управляющей программы конструктивным и технологическим особенностям станка
	Выявление неисправностей устройств и приспособлений при работе станка на холостом ходу
	Редактирование управляющей программы и ввод отредактированной управляющей программы
Умение	Управлять работой станка в режимах покадровой и ускоренной отработки управляющей программы

	Выявлять неисправности станка и его устройств на холостом ходу	
	Определять неисправности оборудования по показаниям устройств индикации станка и диагностическим картам	
	Выявлять ошибки расчета управляющей программы с помощью встроенных в оборудование визуализаторов обработки	
Знание	Устройство и правила применения универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов	
	Технические характеристики станка	
	Назначение и принцип действия органов управления, механических, гидравлических, электрических устройств станка	
	Способы и правила наладки механических и электромеханических устройств станка	
	Способы настройки инструмента на размер вне станка	
	Руководство по эксплуатации и устройство системы управления станка	
	Основы программирования станков с ЧПУ	
	Основы электротехники, электроники, гидравлики и программирования в пределах выполняемой работы	
	Нормативы времени на наладку станка	
	Устройство измерительных машин для настройки инструмента	
	Требования охраны труда	
	Классификация и правила применения режущего инструмента	
	Методы базирования и способы закрепления обрабатываемых заготовок	
	Характерные неисправности в работе приспособлений и инструмента и методы их устранения	
	Конструктивные и технологические особенности (параметры и характеристики рабочей зоны) станка	
	Основные причины погрешности обработки деталей	
	Способы редактирования управляющей программы на пульте системы управления станка, ввод/вывод управляющих программ	
	Причины возможных аварийных ситуаций и способы их предотвращения	
	Трудовая функция	Изготовление пробных деталей по 8-14 квалитетам и сдача их в отдел технического контроля
	Трудовое действие	Пуск станка в автоматическом режиме (в режиме обработки детали по управляющей программе)
Наблюдение за процессом обработки и выявление несоответствий в работе оборудования и управляющей программы по показаниям устройств индикации станка		
Подналадка и регулирование обслуживаемых станков в процессе работы		
Контроль состояния и износа режущего инструмента		
Ввод линейной коррекции на износ инструмента		
Контроль качества изготовления детали средствами измерения и сдача в отдел технического контроля		
Умение	Определять неисправности станка, его механических, гидравлических и электрических устройств по показаниям приборов системы управления в режиме обработки детали по управляющей программе	
	Выявлять в режиме обработки детали несоответствия геометрических и технологических параметров и команд управляющей программы	
	Определять отклонения размеров, формы, расположения и шероховатость поверхности детали, их соответствие конструкторской и технологической документации	
	Выявлять несоответствие качества режущего инструмента и зажимных приспособлений по результатам контроля пробной детали	

Знание	Основы теории резания
	Правила применения смазочно-охлаждающей жидкости
	Требования охраны труда
	Технические характеристики станка
	Назначение и принцип действия органов управления, механических, гидравлических, электрических устройств станка
	Способы и правила наладки механических и электромеханических устройств станка
	Способы настройки инструмента на размер вне станка
	Руководство по эксплуатации и устройство системы управления станка
	Основы программирования станков с ЧПУ
	Основы электротехники, электроники, гидравлики и программирования в пределах выполняемой работы
	Нормативы времени на наладку станка
	Устройство измерительных машин для настройки инструмента
Трудовая функция	Корректировка режимов резания по результатам изготовления пробных деталей
Трудовое действие	Уточнение режимов резания и внесение соответствующих изменений в управляющую программу с пульта системы управления станка
	Оформление предложений по изменению режимов резания и передача их разработчику управляющей программы
	Подналадка, заточка и доводка режущего инструмента
	Инструктаж оператора станков с программным управлением и сдача налаженной системы оператору
Умение	Оценивать нагрузку на узлы станка по показаниям устройств индикации
	Уточнять режимы благоприятного осуществления процесса резания по отсутствию вибраций, характеру схода стружки
	Вносить изменения режимов резания в управляющую программу с пульта управления
	Затачивать и доводить режущий инструмент в соответствии с требованием технологического процесса
Знание	Материаловедение и основы технологии металлов
	Свойства обрабатываемых материалов
	Справочные материалы по назначению режимов резания
	Свойства применяемого режущего инструмента (стойкость, геометрия заточки)
	Структура, формат и основные команды управляющей программы
	Нормативы времени на обработку детали
	Технические характеристики станка
	Назначение и принцип действия органов управления, механических, гидравлических, электрических устройств станка
	Способы и правила наладки механических и электромеханических устройств станка
	Способы настройки инструмента на размер вне станка
	Руководство по эксплуатации и устройство системы управления станка
	Основы программирования станков с ЧПУ
	Основы электротехники, электроники, гидравлики и программирования в пределах выполняемой работы
	Нормативы времени на наладку станка
	Устройство измерительных машин для настройки инструмента
Требования охраны труда	

Содержание программы профессионального обучения определяется на основе требований профессиональных стандартов (при наличии) или установленных квалификационных требований.

Раздел 5. Структура программы профессионального обучения
5.1. Учебный план

Таблица 5

Индекс	Наименование цикла/модуля/ дисциплины/ раздела	Объем программы профессионального обучения в академических часах				Форма контроля	Рекомендуемая неделя изучения
		Всего, часов	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем		Самостоятель ная работа		
			Занятия по дисциплинам/модулям				
			Всего, часов	В том числе лабораторные и практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
ОП.00	Общепрофессиональный цикл	98	84	16	14		1-4
ОП.01	Основы материаловедения	32	30	2	2	зачет	1-4
ОП.02	Допуски и посадки	16	12	4	4	зачет	1-2
ОП.03	Техническое черчение	14	10	4	4	зачет	1-2
ОП.04	Измерительный инструмент и техника измерений	14	10	4	4	зачет	1-4
ОП.05	Основы электротехники	12	12	-	-	зачет	3-4
ОП.06	Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная безопасность	10	10	2	-	зачет	1-4
ПМ.00	Профессиональный цикл	454	454	422	-		3-16
ПМ.01	Технология обработки деталей на станках с ПУ по стадиям технологического процесса	28	28	6	-	-	3-4
МДК.01.01	Технология обработки деталей на станках с ПУ по стадиям технологического процесса	14	14	2	-	зачет	3-4
МДК.01.02	Осуществление наладки и обслуживание станков с ПУ	14	14	4	-	зачет	3-4
ПМ.02	Разработка управляющих программ для станков с ПУ	12	12	2	-	-	3-4
МДК.02.01	Разработка управляющих программ для станков с ПУ	12	12	2	--	зачет	3-4

ПП.01	Производственная практика	414	414	414		зачет	3-16
ИА.00	Итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена	8	8	8	-	зачет	15-16
Итого:		560	546	446	14		

В учебном плане профессионального обучения по профессии **14989 Наладчик станков и манипуляторов с ПУ** приведено распределение часов на общепрофессиональный цикл и профессиональные модули.

В общепрофессиональный цикл (98 часов) включены общепрофессиональные дисциплины «Основы материаловедения», «Допуски и посадки», «Техническое черчение», «Измерительный инструмент и техника измерений», «Основы электротехники», «Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная безопасность».

Специальный (профессиональный) цикл (454 часов) включает профессиональный модуль «Технология обработки деталей на станках с ПУ по стадиям технологического процесса», «Осуществление наладки и обслуживание станков с ПУ» и «Разработка управляющих программ для станков с ПУ».

В целях активизации процесса профессионального развития обучающихся, подведения их к самостоятельному освоению компетенций по профессии, необходимо формировать профессионально важные качества личности: логическое мышление, память, внимание, наблюдательность, познавательные процессы; развивать организаторские способности, учить планированию выполнения рабочего задания, самоконтролю, самооценке; умению организовать свой рабочий день и свое рабочее место. В образовательном процессе могут использоваться интерактивные формы и методы обучения, информационно-коммуникационные, развивающие, практико-ориентированные технологии, деловые и ролевые игры, индивидуальные и групповые проекты, анализ производственных ситуаций, психологические тренинги, групповые дискуссии в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

5.1. Календарный учебный график

Наименование цикла/модуля/ дисциплины/раздела	1-2 неделя					3-4 неделя					5-6 неделя					7-8 неделя					9-10 неделя					11-12 неделя				
	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт
Основы материаловедения	3	3	3	3	3		1																							
Допуски и посадки	4	4																												
Техническое черчение			4	3																										
Измерительный инструмент и техника измерений					4	3																								
Основы электротехники						3	3																							
Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная безопасность				1		1	3																							
Технология обработки деталей на станках с ПУ по стадиям технологического процесса								3	3	1																				
Осуществление наладки и обслуживание станков с ПУ								2	2	2	1																			
Разработка управляющих программ для станков с ПУ								2	2	2																				
Производственная практика										2	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Квалификационный экзамен																														
ИТОГО:	70					70					70					70					70									

Наименование цикла/модуля/дисциплины/раздела	13-14 неделя					15-16 неделя					Всего часов
	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт	
Основы материаловедения											32
Допуски и посадки											16
Техническое черчение											14
Измерительный инструмент и техника измерений											14
Основы электротехники											12
Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная безопасность											10
Технология обработки деталей на станках с ПУ по стадиям технологического процесса											14
Осуществление наладки и обслуживание станков с ПУ											14
Разработка управляющих программ для станков с ПУ											12
Производственная практика	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3	414
Квалификационный экзамен										4	8
ИТОГО:	70					70					560

Календарный учебный график при разработке основной образовательной программы корректируется с учетом особенностей организации учебного процесса. В Программе профессионального обучения приводится форма календарного учебного графика, на основании которой образовательная организация самостоятельно разрабатывает календарный учебный график для каждого курса обучения.

5.3. Тематический план

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
ОП.01 Основы материаловедения			
Тема 1.1 Основные сведения о металлах	Значение металлов для народного хозяйства. Черные и цветные металлы. Основные физические, химические и механические свойства металлов. Понятие об испытании металлов.	2	ОК 1-ОК 3
Тема 1.2 Чугуны	Основные сведения о производстве чугуна. Серый, белый и ковкий чугун: их механические и технологические свойства и область применения. Маркировка чугуна.	2	ОК 1-ОК 3
Тема 1.3 Стали	Основные сведения о способах производства стали. Углеродистые стали, их химический состав, механические и технологические свойства и применение. Маркировка углеродистых сталей. Легированные стали. Механические и технологические свойства и применение. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и другие. Маркировка легированных сталей.	5	ОК 1-ОК 3
	Практическая работа Составить сравнительную таблицу «Способы получения стали».	1	
Тема 1.4 Термическая обработка стали и чугуна	Основные виды термической обработки: нормализация, закалка, отпуск; их назначение. Дефекты закаленной стали. Термическая обработка чугуна. Понятие об обработке холодом.	4	ОК 1-ОК 3
Тема 1.5 Химико-термическая обработка стали	Процесс химико-термической обработки и цель ее применения. Виды химико-термической обработки: цементация, цианирование, алитирование, диффузионная металлизация.	4	ОК 1-ОК 3
Тема 1.6 Цветные металлы и сплавы	Цветные металлы: медь, олово, свинец, алюминий и его сплавы; их химический состав механические и технологические свойства. Медь и ее сплавы (бронза, латунь).	5	ОК 1-ОК 3
	Практическая работа Составить таблицу «Основные свойства магния и титана».	1	
Тема 1.7 Баббиты	Баббиты, их состав и применение. Экономия и замена цветных металлов. Антифрикционные материалы, их свойства и область применения.	2	ОК 1-ОК 3
Тема 1.8 Коррозия металлов	Виды коррозии. Потери от коррозии и способы защиты от нее.	2	ОК 1-ОК 3
Тема 1.9 Твердые сплавы	Значение твердых сплавов в современной обработке металлов. Виды твердых сплавов и их свойства. Металлокерамические твердые сплавы, их свойства, маркировка и применение.	4	ОК 1-ОК 3
	Самостоятельная работа Самостоятельные работы обучающихся. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы (доклады и рефераты): Влияние окружающей среды на процесс кристаллизации Применение основных свойств металлов и сплавов в сварочном производстве.	2	ОК 1-ОК 3

	<p>Почему сплавы получили большее распространение, чем чистые металлы? Расшифровка маркировки сталей по назначению, химическому составу и качеству. Улучшаемые стали. Термическая обработка улучшаемых сталей. Изменения свойств металлов и сплавов при термической обработке. Области применения титановых, алюминиевых, медных сплавов; сплавов на основе цинка, свинца и олова. Преимущества и недостатки пластмасс по сравнению с металлическими материалами. Основные перспективы развития композиционных и аморфных материалов.</p>		
ОП.02 Допуски и посадки			
Тема 2.1 Взаимозаменяемость деталей	Понятие о взаимозаменяемости деталей. Стандартизация и нормализация деталей. Свободные и сопрягаемые размеры. Точность обработки. Номинальные, действительные и предельные размеры.	2	ОК 1-ОК 3
Тема 2.2 Допуск	Допуск. Его назначение и определение. Определение предельных размеров и допусков. Система квалитетов. Зазоры и натяги. Посадки, их виды и назначения. Система отверстия и система вала. Таблица допусков. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Шероховатость поверхностей. Классы чистоты поверхностей.	8	ОК 1-ОК 3
	Практическая работа Указать используемую систему допусков и посадок, квалитеты точности, параметры шероховатости.	4	
Тема 2.3 Точность измерения	Факторы, влияющие на точность измерения.	2	ОК 1-ОК 3
	Самостоятельная работа Составление конспекта по теме. Составление презентации по различной тематике в пределах изучаемой дисциплины. Работа со справочниками и дополнительной литературой. Изучение дополнительных источников информации по теме. Работа с интернет-ресурсами. Подготовка рефератов по различной тематике в пределах изучаемой дисциплины. Работа с конспектом лекций. Систематизация пройденного материала.	4	ОК 1-ОК 3
ОП.03 Техническое черчение			
Тема 3.1 Чертежи и эскизы деталей	Роль чертежей в технике. Чертеж детали и его назначение. Расположение проекций на чертежах. Масштабы, линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначение и надписи на чертежах. Оформление чертежей. Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых чертежей.	1	ОК 1-ОК 3
Тема 3.2 Сечения, разрезы	Сечения, разрезы, линии обрыва и их назначение, штриховка в разрезах и сечениях. Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями.	1	ОК 1-ОК 3
Тема 3.3 Условные изображения на чертежах	Условные изображения на чертежах основных типов резьбы, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек и других. Упражнения в чтении чертежей, имеющих детали машин и механизмов. Обозначение на чертежах неплоскостности, непараллельности, перпендикулярности, радиального и торцевого биения, несоосности, классов точности и шероховатости поверхности.	1	ОК 1-ОК 3
Тема 3.4 Эскиз	Понятие об эскизе и его отличие от рабочего чертежа. Упражнения в выполнении эскизов с натуры.	5	ОК 1-ОК 3
	Практическая работа Выполнить эскиз детали.	4	
Тема 3.5 Сборочные чертежи	Сборочные чертежи: их назначение. Спецификация. Нанесение размеров и обозначение посадок. Разрезы на сборочных чертежах. Условное обозначение сварных швов, заклепочных соединений и др. Упражнения в чтении сборочных чертежей.	1	ОК 1-ОК 3

Тема 3.6 Чертежи-схемы	Понятие о кинематических схемах. Условные изображения типовых деталей и узлов на кинематических схемах. Разбор простых кинематических схем. Упражнения в чтении кинематических схем машин и механизмов по изучаемой специальности.	1	ОК 1-ОК 3
	Самостоятельная работа Подготовка формата А4 к практическим работам (рамка и основная надпись) Выполнение тренировочных упражнений по нанесению размеров, линий, надписей Вычерчивание контуров детали (фланец, прокладка). Работа с учебной литературой с целью опережающего восприятия материала Подготовить ответы на вопросы по теме «Прямоугольное проецирование» По заданному чертежу определить проекции точки, ребер и граней на поверхности предмета. По заданному шаблону передать объем предмета на техническом рисунке. Заполнить таблицу параметров и выполнить чертеж пробойника Выполнить систематизацию учебного материала по теме «Условности и упрощения на сборочном чертеже». Оформление практических работ по теме «Сборочные чертежи»	4	ОК 1-ОК 3
ОП.04 Измерительный инструмент и техника измерений			
Тема 4.1 Измерительный инструмент	Виды инструмента, его назначение. Приемы измерения.	7	ОК 1-ОК 3
	Практическая работа Выполнить замер изделия, используя измерительный инструмент.	4	
Тема 4.2 Правила обращения с измерительным инструментом	Правила обращения с измерительным инструментом и уход за ним.	3	ОК 1-ОК 3
	Самостоятельная работа Составление конспекта по теме. Составление презентации по различной тематике в пределах изучаемой дисциплины. Работа со справочниками и дополнительной литературой. Изучение дополнительных источников информации по теме. Работа с интернет-ресурсами. Подготовка рефератов по различной тематике в пределах изучаемой дисциплины. Работа с конспектом лекций. Систематизация пройденного материала.	4	ОК 1-ОК 3
ОП.05 Основы электротехники			
Тема 5.1 Электрический ток. Основные понятия и определения	Электрическая цепь. Величина и плотность электрического тока. Сопротивление и проводимость проводника. Электродвижущая сила и напряжение на зажимах источника ЭДС. Работа и мощность электрического тока, единицы измерения. Преобразование электрической энергии в тепловую. Основные законы постоянного тока.	3	ОК 1-ОК 3
Тема 5.2 Переменный ток. Трехфазная система переменного тока	Переменный ток. Получение переменного однофазного и трехфазного тока. Частота и период. Соединение потребителей «звездой» и «треугольником». Фазные и линейные токи, напряжения. Отношение между ними. Мощность однофазного и трехфазного переменного тока. Трансформаторы, их устройство, принцип действия и применение.	4	ОК 1-ОК 3
Тема 5.3 Электротехнические установки, их устройство и принцип действия	Электротехнические измерительные приборы. Классификация электроизмерительных приборов. Электродвигатели постоянного тока. Асинхронный электродвигатель, принцип действия, устройство и применение. Коэффициент полезного действия. Электродвигатели, устанавливаемые на станках. Электрический привод. Применение двигателей переменного и постоянного тока. Заземление. Электрическая защита. Пускорегулирующая и защитная аппаратура.	5	ОК 1-ОК 3

ОП.06 Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная безопасность			
Тема 6.1 Обязанности работников в области охраны труда	Технология производства. Требования, предъявляемые к рабочему месту, оборудованию, ручному инструменту. Правила безопасности при холодной обработке металлов. Техника безопасности перед началом работы, во время работы, после окончания работы. Несчастные случаи и анализ случаев травматизма. Ответственность. Электробезопасность. Опасность поражения электротоком. Случаи поражения электрическим током. Способы освобождения пострадавшего от действия электрического тока и оказание первой помощи. Основные правила устройства и эксплуатации оборудования. Безопасное напряжение.	6	ОК 1-ОК 3
	Практическая работа Оказание первой помощи пострадавшему.	2	
Тема 6.2 Промышленная санитария	Задачи промышленной санитарии. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профессиональных заболеваний. Основные профилактические и защитные мероприятия. Средства индивидуальной защиты, личная гигиена. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии.	2	ОК 1-ОК 3
Тема 6.3 Противопожарные мероприятия	Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Недопустимость применения открытого огня. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы, сигнализация. Химические средства огнетушения и правила их применения. Правила поведения при нахождении в пожароопасных местах при пожарах.	2	ОК 1-ОК 3
Всего		98	
МДК 01.01 Технология обработки деталей на станках с ПУ по стадиям технологического процесса			
Тема 1.1 Основные сведения о станках и манипуляторах с ПУ	Общие сведения о металлорежущих станках и их классификация (по специализации, по точности, по массе, по виду выполняемых работ и применяемых режущих инструментов). Условные обозначения моделей серийно выпускаемых станков. Понятие об устройстве и принципе работы металлорежущих станков. Типовые детали и механизмы станков: приводы, станины, направляющие, шпиндели, коробки передач, их конструктивные особенности и назначение. Металлорежущие станки с программным управлением, их особенности, назначение, общее устройство и применение. Классификация станков по принципам программного управления, виду основной обработки, количеству совмещенных технологических операций и способу смены инструмента. Числовое программное управление станками. Структурная схема системы ПУ. Управляющая программа (УП) и ее назначение. Информация в УП. Виды программоносителей и способы кодирования информации на программоноситель. Считывание информации с УП.	2	ПК 1-ПК 5
Тема 1.2 Пульт управления станком с ПУ	Органы управления станком с ПУ. Описание клавиатуры пульта управления. Описание экранного меню пульта управления. Основные режимы работы. Системы координат станков и базовые точки. Размерная привязка инструмента. Выполнение расчета координат опорных точек контура детали.	2	ПК 1-ПК 5
Тема 1.3 Станки с ПУ и обрабатывающие центры токарной группы	Конструктивные особенности и узлы токарных станков с ПУ. Точность токарных станков с ПУ и ее обеспечение. Органы управления и настройка токарного станка. Приспособления для закрепления деталей при обработке. Оснастка для токарных станков с ПУ. Обработка деталей на металлорежущих станках токарной группы. Технология обработки наружных цилиндрических и торцовых поверхностей, вытачивание канавок и отрезание. Технология обработки цилиндрических отверстий. Технология нарезания резьбы метчиками и плашками. Технология обработки фасонных поверхностей. Технология нарезания резьбы резцами. Отделка поверхностей. Обработка деталей со сложной установкой. Технологический процесс обработки типовых деталей. Техническое	2	ПК 1-ПК 5

	обслуживание токарных станков с ПУ. Основные требования по обслуживанию токарных станков с ПУ. Примеры обработки по программе. Возможные неисправности в работе станков, их устранение. Правила безопасности труда при эксплуатации токарных станков с программным управлением.		
Тема 1.4 Станки с ПУ и обрабатывающие центры сверлильно-фрезерно-расточной группы	<p>Конструктивные особенности фрезерных станков с программным управлением. Автоматизация формообразующих движений. Контурные и прямоугольные системы программного управления. Точность фрезерных станков с программным управлением. Приспособления для закрепления деталей при фрезеровании и их установка на станке. Технологические спутники – оснастка, повышающая производительность труда и снижающая себестоимость продукции.</p> <p>Особенности режущего инструмента и технологическая оснастка для его закрепления на фрезерных станках с программным управлением.</p> <p>Особенности гидропривода фрезерных станков с программным управлением. Обработка деталей на металлорежущих станках фрезерной группы. Фрезерование плоских поверхностей. Фрезерование пазов, канавок и уступов. Отрезание металла. Фрезерование фасонных поверхностей. Делительные головки. Сложные виды фрезерования. Технологический процесс изготовления типовых деталей.</p> <p>Правила обслуживания, наладка и настройка фрезерных станков с программным управлением. Основные требования по обслуживанию, возможные неисправности и их устранение.</p> <p>Правила безопасности труда при эксплуатации фрезерных станков с программным управлением. Сверлильно-расточная группа станков с ПУ. Особенности обработки на станках сверлильно-расточной группы. Элементы программного управления в вертикально-сверлильных станках. Компоновка радиально-сверлильного станка с программным управлением и его конструктивные особенности. Инструментальный стеллаж.</p> <p>Программное управление в расточных станках.</p> <p>Основные неисправности в работе станков с ПУ данной группы и меры по их предупреждению и устранению. Правила безопасности труда при эксплуатации станков сверлильно-расточной группы с программным управлением. Обработка деталей на металлорежущих станках сверлильной группы. Технология обработки отверстий. Нарезание внутренней резьбы.</p>	2	ПК 1-ПК 5
Тема 1.5 Шлифовальные станки с ПУ	<p>Типы шлифовальных станков. Техническая характеристика, конструктивные особенности и технологические возможности шлифовальных станков. Конструкция основных узлов круглошлифовального станка с ПУ. Пульт управления шлифовальным станком. Точность обработки. Понятие о программировании процесса врезного шлифования. Обработка деталей на металлорежущих станках шлифовальной группы. Шлифование наружных цилиндрических и конических поверхностей и торцов. Шлифование цилиндрических и конических отверстий, внутренних и наружных торцов. Шлифование плоских поверхностей. Шлифование деталей на бесцентрово-шлифовальных станках. Режущий инструмент для шлифовальных станков с ПУ. Дефекты обработки. Разработка плана операции и расчет режимов резания на шлифование. Техника безопасности при работе на шлифовальных станках с ПУ.</p>	1	ПК 1-ПК 5
Тема 1.6 Многооперационные станки с ПУ	<p>Многооперационные станки с ПУ. Назначение и классификация. Технологические возможности многооперационных станков с ПУ. Режущий и вспомогательный инструмент для многооперационных станков. Манипуляторы для смены инструмента. Приспособления и технологическая оснастка для многооперационного станка с ПУ. Многостаночное обслуживание оборудования. Техника безопасности при работе на многооперационных станках. Контроль корпусных деталей, обрабатываемых на многооперационных станках с ПУ.</p>	3	ПК 1-ПК 5
	<p>Практическая работа Обработка деталей на металлорежущих станках с ПУ различного вида и типа.</p>	2	

Тема 1.7 Устройства для замены деталей и режущих инструментов на станках с ПУ	Устройства для замены деталей на станках с ПУ. Магазины режущих инструментов. Механизмы автоматической смены инструментов. Устройства для транспортирования стружки из рабочей зоны станков и обрабатывающих центров с ПУ.	1	ПК 1-ПК 5
Тема 1.8 Гидроприводы, механические узлы и смазочная система	Гидравлические приводы, механические узлы станков. Неисправности. Смазочная система. Физические свойства масел в гидравлических системах станков с ПУ.	1	ПК 1-ПК 5
МДК 01.02 Осуществление наладки и обслуживание станков с ПУ			
Тема 2.1 Режущий инструмент	Номенклатура режущего инструмента. Режущие материалы. Унифицированные узлы инструмента. Фрезы. Сверлильный и инструмент. Резьбонарезной инструмент.	1	ПК 1-ПК 5
Тема 2.2 Вспомогательный инструмент	Хвостовики инструмента для многооперационных станков. Цилиндрические хвостовики для токарных станков. Специальные конструкции хвостовиков инструмента.	1	ПК 1-ПК 5
Тема 2.3 Системы инструментальной оснастки	Конструкции базисных агрегатов. Устройства для крепления режущего инструмента. Установка инструмента в базисные блоки. Закрепление базисных блоков на станке.	1	ПК 1-ПК 5
Тема 2.4 Устройства для размерной настройки инструмента	Устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Устройства для автоматизированной настройки инструмента на станках.	1	ПК 1-ПК 5
Тема 2.5 Приспособления	Классификация систем приспособлений для станков с ПУ. Приспособления к станкам токарной группы. Приспособления к станкам сверлильно-фрезерно-расточной группы.	1	ПК 1-ПК 5
Тема 2.6 Общие понятия о наладке и эксплуатации автоматизированного оборудования	Общие понятия о наладке и настройке. Управление станками с ПУ. Координатные системы станка, программы и инструментов. Оценка новой управляющей программы. Корректирование управляющей программы. Техническая документация, поставляемая со станком. Общие сведения о гидравлических и смазочных системах в станках и манипуляторов с ПУ. Рабочие жидкости гидросистем и смазочные материалы. Эксплуатационные требования к гидравлическим и смазочным системам. Основное оборудование гидросистем. Основное оборудование смазочных систем. Наладка и техническое обслуживание гидравлических и смазочных систем.	2	ПК 1-ПК 5
Тема 2.7 Настройка и поднастройка металлорежущего технологического оборудования	Порядок подготовки, настройки и поднастройки металлорежущего технологического оборудования на обработку партии заготовок согласно производственному заданию.	5	ПК 1-ПК 5
	Практическая работа Последовательность настройки токарного станка с ПУ на обработку детали типа вал. Последовательность настройки фрезерного станка с ПУ на обработку детали типа планка.	4	
Тема 2.8 Проектирование технологических процессов при использовании оборудования с ПУ	Общие сведения о проектировании технологических процессов при выполнении работ на металлорежущих станках с ПУ. Построение траектории рабочих и вспомогательных перемещений режущего инструмента. Составление карты наладки для токарного станка с ПУ. Составление карты наладки для фрезерного станка с ПУ. Типовые технологические процессы. Составление технологических процессов обработки деталей, изделий на металлорежущих станках с использованием оборудования с ПУ. Количество переходов при проектировании операций. Разработка типовых технологических процессов обработки деталей на различных станках с ПУ.	2	ПК 1-ПК 5
МДК.02.01 Разработка управляющих программ для станков с ПУ			
Тема 3.1 Системы автоматического управления	Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. История развития		

	программного управления (ПУ). Классификация и основные виды систем ПУ с автоматизированным оборудованием. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования и оборудования с ПУ. Конструктивные особенности. Функциональные составляющие (подсистемы) ПУ. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления. Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании. Типы систем координат автоматизированного оборудования. Системы координат и направления движения исполнительных органов оборудования с ПУ.	2	ПК 1-ПК 5
Тема 3.2 Основные сведения о программном управлении	Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП). Понятие «система автоматизированного программирования», уровни автоматизации подготовки УП. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Аналитические и инструментальные языки программирования.	1	ПК 1-ПК 5
Тема 3.3 Подготовка управляющей программы	Этапы подготовки управляющей программы. Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ. Технологическая документация. Система координат станка, детали, инструмента.	2	ПК 1-ПК 5
Тема 3.4 Расчет элементов контура детали и траектории инструмента	Типы геометрических элементов детали. Понятие «опорная точка». Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты. Компенсация длины инструмента. Автоматическая коррекция на радиус инструмента.	2	ПК 1-ПК 5
Тема 3.5 Структура управляющей программы	Понятие «Управляющая программа». Содержание и структура управляющей программы. Назначение и содержание формата кадра. Правила назначения и кодирования основных функций управляющих программ. Запись, контроль и редактирование управляющей программы. Программирование в ISO кодах. Описание G и M кодов для программирования станков с ПУ. Написание простой управляющей программы. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке.	4	ПК 1-ПК 5
	Практическая работа Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании. Расчет координат опорных точек контура детали. Разработка управляющей программы обработки групп отверстий на фрезерно-сверлильном станке с ПУ.	2	
Тема 3.6 Автоматизация программирования станков с ПУ и CAD/CAM системы	Основы автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования; история возникновения, необходимость и преимущества применения. CAD/CAM/CAE системы. Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме.	1	ПК 1-ПК 5
III.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА			
Тема 1.1 Вводное занятие. Ознакомление с производством, рабочим местом, видами выполняемых работ	Прохождение вводного инструктажа, инструктажа на рабочем месте. Знакомство с предприятием, структурой, уставом и правилами внутреннего трудового распорядка.	2	ПК 1-ПК 5
Тема 1.2 Освоение основных работ на станках с ПУ	Ознакомление с устройством станка с ПУ, его основными узлами и устройством управления. Изучение инструкции по эксплуатации станков. Ознакомление с работой узлов станка от задающей программы и в ручном режиме. Управление механизмами подачи. Установка и закрепление зажимных приспособлений, заготовки и режущего инструмента. Анализ и установка программносителя. Обработка деталей по программе на станках с ПУ. Наблюдение за работой систем станка по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп. Ознакомление с наладкой станка	40	ПК 1-ПК 5

	на обработку новой детали. Установка и фиксация инструментальных блоков. Упражнения в корректировке положения инструмента на размер, в наладке простых узлов и механизмов обслуживаемого станка. Контроль качества обработки по контрольно-измерительным приборам и инструментам. Уход за станком и рабочим местом.		
Тема 1.3 Разборка и сборка типовых механических узлов, применяемых на станках с ПУ, и диагностика их неисправности	Разборка отдельных механических узлов станков с ПУ, изучение их устройства, сборка и регулировка. Ознакомление с типичными неисправностями механических узлов станков. Выявление неисправностей. Проверка качества сборки и регулировки механических узлов станков с ПУ.	40	ПК 1-ПК 5
Тема 1.4 Участие в подготовке управляющих программ	Ознакомление с кодированием и распечатками управляющих программ для обработки различных деталей. Ознакомление с порядком подготовки управляющих программ для станков с ПУ: разработкой маршрутных и операционных технологических процессов, составлением операционных технологических карт, выбором и комплектровкой режущих инструментов по операционным технологическим картам, определением нулевых положений и опорных точек траектории, расчетом координат перемещений, кодированием перемещения режущего инструмента, выбором режима резания и кодированием технологических команд в коде. Ознакомление с редактированием управляющих программ, его порядком, видами коррекции, правилами пользования корректорами; участие в контроле управляющих программ. Обработка детали на станке. Контроль за правильностью прохождения программы на дисплее системы.	60	ПК 1-ПК 5
Тема 1.5 Работы по выполнению наладки станков с ПУ	Ознакомление с видами работ, выполняемых при наладке станков с ПУ. Изучение технологической документации для наладки станков. Обеспечение безопасной работы при работе на станках с ПУ. Выполнение наладки на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств станков с ПУ для обработки простых и средней сложности деталей. Подбор режущего, контрольно-измерительного инструмента и приспособлений по технологической карте. Установка инструментов на координаты исходных точек. Выполнение наладки нулевого положения и зажимных приспособлений. Выявление неисправностей в работе электромеханических устройств. Выполнение расчетов, связанных с наладкой, управлением и пуском станков с ПУ. Установка нулевых и аварийных кулачков. Выполнение коррекции координат инструментов, режимов резания по результатам работы станка. Передача налаженного станка оператору, инструктаж рабочих, занятых на обслуживаемом оборудовании.	60	ПК 1-ПК 5
Тема 1.6 Выполнение установки различных приспособлений с выверкой их в нескольких плоскостях	Подбор режущего, контрольно-измерительного инструмента и приспособлений по технологической карте. Проверка исправности приспособлений, заточка режущего инструмента. Установка инструментов на координаты исходных точек. Съем приспособлений и установка приспособлений согласно карте наладки и технологическому процессу. Выполнение проверки индикаторами правильности установки приспособлений и инструмента в системе координат.	60	ПК 1-ПК 5
Тема 1.7 Техническое обслуживание станков и манипуляторов с ПУ	Работа на станках и манипуляторах с ПУ в соответствии с требованиями квалификационной характеристики наладчика. Подготовка станков с ПУ, манипуляторов и штабелеров к эксплуатации. Проверка станков на точность, манипуляторов и штабелеров на работоспособность и точность позиционирования. Участие в текущем ремонте станков и манипуляторов с ПУ.	72	ПК 1-ПК 5
Тема 1.8 Работа на станках с ПУ	Ознакомление со станками с ПУ, имеющимися в цехах, на различных участках предприятия, режимом их эксплуатации. Ведение процесса обработки деталей на станках с ПУ. Установка, закрепление, открепление и удаление деталей после обработки. Переналадка станка. Подготовка и регулирование инструментальных блоков. Наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп. Контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировка. Замена инструментальных блоков. Устранение мелких неполадок в	80	ПК 1-ПК 5

	работе приспособлений, механических узлов и механизмов в процессе работы. Контроль точности размеров и параметров шероховатости обрабатываемых деталей специальными контрольно-измерительными приборами и инструментами. Уход за оборудованием и рабочим местом.		
Всего		454	
Квалификационный экзамен		8	
ИТОГО		560	

Раздел 6. Разработка процедур контроля и средств оценки результатов обучения по программе профессионального обучения

При освоении программы профессионального обучения оценка квалификации проводится в рамках промежуточной и итоговой аттестации. Формы, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся по профессии 14989 Наладчик станков и манипуляторов с ПУ устанавливаются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, самостоятельно.

Формой итоговой аттестации является квалификационный экзамен, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах, по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой профессионального обучения. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений. Итоговая аттестация должна быть организована как демонстрация выпускником выполнения одного или нескольких основных видов деятельности по профессии. Для итоговой аттестации образовательной организацией разрабатывается программа итоговой аттестации и фонды оценочных средств. Содержание заданий квалификационного экзамена должно соответствовать результатам освоения всех профессиональных модулей, входящих в образовательную программу. Аттестационной комиссией проводится оценка освоенных обучающимися знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой и согласованными с работодателем критериями.

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах, по профессии 14989 Наладчик станков и манипуляторов с ПУ.

СТРУКТУРА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ

Консультация по порядку проведения квалификационного экзамена (1 час).

Подведение итогов теоретического обучения. Консультации по изученному материалу, продолжению профессионального образования, трудоустройству. Консультации по защите проектных работ обучающихся.

Экзамен квалификационный состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретическая часть состоит из контрольных вопросов на проверку знаний основных тем курса (4 часа).

Практическая часть квалификационного экзамена проводится в ходе выполнения практической работы в соответствии с программой. Ее сложность должна быть не ниже 4 разряда (4 часа).

КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН

1. Контрольные вопросы

Билет №1

1. Конструкционные и инструментальные стали. Их маркировка.
2. Отличие станков с ЧПУ от универсальных, полуавтоматических, автоматических и агрегатных станков.
3. Классификация и назначение металлорежущих станков.

Билет №2

1. Преимущества станков с ЧПУ.
2. Технологический процесс. Его составные части.
3. Отличие между программированием в абсолютных и относительных координатах.

Билет №3

1. Свойства серого чугуна и его маркировка.
2. Взаимозаменяемость деталей и её значение для производства. Требования, предъявляемые к взаимозаменяемым деталям.
3. Кадр управляющей программы, его структура.

Билет №4

1. Обозначение на чертежах шероховатости деталей, покрытий и термической обработки.
2. Номера кадров управляющей программы, слово кадра, адрес, значение.
3. Способы установки и закрепления заготовок при обработке.

Билет №5

1. Структура управляющей программы.
2. Посадка. Виды посадок. Их обозначение.
3. Установка и закрепление режущего инструмента при обработке.

Билет №6

1. Команды G0 и G1, их применение.
2. Токарно-винторезный станок: назначение, устройство, принцип действия.
3. Классификация и маркировка легированной стали. Расшифруйте марки сталей: 40X, 12XH, 40Г2, 8Х6НФТ.

Билет №7

1. Зазор и натяг в сопряжённых деталях.
2. Декартова и полярная системы координат, применение на станках с ЧПУ.
3. Технология обработки наружных цилиндрических и торцовых поверхностей.

Билет №8

1. Технология обработки отверстий.
2. Команды G22 и G23, их применение.
3. Отличие системы отверстий от системы вала.

Билет №9

1. Нанесение штриховки в сечениях и разрезах.
2. Команды G02 и G03, их применение.
3. Технология нарезания крепежных резьб метчиками и плашками.

Билет №10

1. Виды дефектов резьбовой поверхности, крепежной резьбы. Контроль резьбовой поверхности.
2. Применение функции автоматической коррекции на радиус инструмента.
3. Классы чистоты поверхности. Их обозначение.

Билет №11

1. Технология обработки конических поверхностей.
2. Команды M03, M4, M5, S1200, их назначение.
3. Порядок чтения сборочных чертежей.

Билет №12

- 1.Изменение свойств стали при термической обработке.
- 2.Технология выполнения наладки токарных станков с ПУ.
- 3.Технология обработки фасонных поверхностей.

Билет №13

- 1.Сущность термической обработки металла. Процесс нормализации.
- 2.Передаточное отношение, передаточное число (определение, расчет).
- 3.Конструктивные особенности станков с ПУ, компоновка станков, требования к станкам, системы координат станков.

Билет № 14

- 1.Команды G41, G42, G43, G40, их применение.
- 2.Масштаб. Масштабы, применяемые в машиностроении.
- 3.Технология отделки поверхностей.

Билет №15

- 1.Смазочные материалы, их характеристики.
- 2.Назначение адресов слов: N,G, X, Y, Z, R, F, S, H, D, T, M.
- 3.Контроль обрабатываемых поверхностей деталей.

Билет №16

- 1.Выбор режима резания.
- 2.Определение передаточного отношения многозвенных зубчатых механизмов.
- 3.Методы контроля линейных размеров. Выбор средств измерений.

Билет №17

- 1.Контроль шероховатости поверхности. Выбор средств контроля.
- 2.Технологическая оснастка для металлорежущих станков с ЧПУ.
- 3.Приёмы пользования индикаторной головкой.

Билет №18

- 1.Сечение. Применение сечения, его обозначение на чертежах.
- 2.Язык программирования ISO 7 бит.
- 3.Коробка скоростей. Назначение, виды, расположение в станке. Виды передач.

Билет №19

- 1.Стандартные циклы обработки.
- 2.Основные точки смазки станка. Периодичность смазки.
- 3.Правила эксплуатации станков с ПУ. Типовые отказы и методы их устранения.

Билет №20

- 1.Выбор режущего инструмента.
- 2.Коррекция радиуса и длины фрезы. Автоматическая коррекция.
- 3.Характеристика подвижных посадок.

Билет №21

- 1.Обозначение на чертежах классов точности и классов чистоты поверхности.
- 2.Способы смещения нулевых точек. Назначение смещения нуля.
- 3.Токарные резцы. Классификация токарных резцов.

Билет №22

- 1.Токарно-револьверные станки. Виды револьверных головок станков. Назначение, конструкция, кинематическая схема.
- 2.Функциональные механизмы станков с ЧПУ.
- 3.Расшифруйте марки сталей: У7, У8Г, У12А, У7А.

Билет №23

- 1.Кинематическая схема станка.
- 2.Алгоритм создания управляющей программы.
- 3.Химико-термическая обработка сталей.

Билет №24

1. Рычажный микрометр (устройство, правила измерения).
2. Определение координатных точек контура детали. «Ноль» детали.
3. Токарные автоматы и полуавтоматы. Виды, назначение, конструкция. Кинематическая схема.

Билет №25

1. Фрезерные станки с ЧПУ. Модель, назначение, конструкция, принцип работы, кинематика станка.
2. Техническое обслуживание станков с ПУ при эксплуатации.
3. Принцип постоянства и совмещения баз. Принцип выбора баз.

Билет №26

1. Вертикально-фрезерный станок. Модель, назначение, конструкция, принцип работы, кинематика станка.
2. Группы обрабатываемости материалов по стандарту ISO.
3. Причины коррозии металлов. Основные способы защиты металлов от коррозии.

Билет №27

1. Требования, предъявляемые к ручному инструменту.
2. Подбор реза для конкретных условий обработки с использованием стандартов ISO.
3. Горизонтально-расточной станок. Назначение, конструкция, принцип работы, кинематическая схема.

Билет №28

1. Резьбофрезерные станки. Станки для нарезания резьбы метчиками. Назначение, техническая характеристика, конструкция станка.
2. Режущий инструмент для станков с ЧПУ, особенности и применение.
3. Посадки, их группы.

Билет №29

1. Зубострогальные, зубоотделочные станки. Виды, модель, назначение, конструкция.
2. Сплавы, применение сплавов в машиностроении.
3. Маркировка твердосплавных пластин и державок.

Билет №30

1. Многоцелевые станки. Виды, назначение, конструкция.
2. Режимы работы станка. Клавиши управления станком на пульте управления.
3. Охрана труда при работе на станках.

Билет №31

1. Обозначение на чертеже резьбовых соединений, соединений с помощью заклёпок, сварки.
2. Рабочие плоскости станков с ЧПУ.
3. Калибры. Нормальные и предельные калибры. Рабочие и приемные калибры.

Билет №32

1. Факторы, влияющие на выбор режима резания.
2. Виды посадок на резьбовые соединения.
3. Управление станками, виды управляющих программ.

Билет №33

1. Скорость резания, подачи. Программирование постоянной скорости.
2. Определение и назначение основных узлов станка.
3. Коррозия металлов, способы борьбы с коррозией.

2. Практическая часть

Примеры работ, выполняемых наладчиком станков и манипуляторов с ПУ 4 разряда:

Наладка механических и электромеханических устройств токарных станков различных типов для обработки деталей:

1. Валов, рессор, поршней, специальных крепежных деталей, болтов шлицевых и других центровых деталей с кривошипными коническими и цилиндрическими поверхностями, деталей электронно-вычислительных машин.
2. Винтов, втулок, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек.
3. Втулок ступенчатых с цилиндрическими, коническими и сферическими поверхностями, с канавками и выточками; штоков, ступиц, гребных винтов, шатунов, лабиринтов, шестерен, подшипников и других аналогичных центровых деталей.
4. Крышек реакторов.

Наладка механических и электромеханических устройств фрезерных станков для обработки деталей:

1. Вкладышей, корпусов подшипников, крышек подшипников, обтекателей и кронштейнов гребных винтов, плоских и цилиндрических кулачков распределительных валов, штампов и пресс-форм, лопаток паровых и газовых турбин с переменным профилем, матриц.
2. Корпусов компрессора и редуктора, крышек насосов редукторов, разделительных корпусов, опор, коробок, приводов, агрегатов и других средних и крупногабаритных корпусных деталей, деталей приборов с поверхностями в прямоугольной системе координат.
3. Кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных и других аналогичных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с ребрами и отверстиями для крепления, панелей плоских.
4. Рычагов, качалок, кронштейнов с пазами сложной конфигурации, рамок и других сложнопространственных деталей.
5. Станков со сложными выточками, глухим дном, фасонными поверхностями и с отверстиями.
6. Шкивов, шестерен, маховиков, дисков, колес зубчатых.

Наладка механических и электромеханических устройств различных сверлильных, шлифовальных, электроэрозионных станков для сверления и обработки отверстий и поверхностей в деталях по 8 - 14 квалитетам.

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы

Оценка «зачтено» ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала билета;
- материал изложен технически грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, схемами;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- допущены ошибка или не более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка «не зачтено» ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Критерии оценки выполнения работ практической части

Оценка «зачтено» ставится, если:

- при выполнении работы наблюдается полная самостоятельность в применении знаний и производственных приемов;
- работа выполнена грамотно и качественно с соблюдением технологической последовательности действий;
- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

Оценка «не зачтено» ставится, если:

- работа не выполнена или выполнена не в полном объеме;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в практической ситуации.

Раздел 7. Условия реализации программы профессионального обучения

7.1. Требования к материально-техническому оснащению программы

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных программой профессионального обучения, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Для реализации программы должны быть предусмотрены следующие помещения:

Кабинет, оснащенный оборудованием:

- учебные места по количеству обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- персональные компьютеры по количеству обучающихся,
- экран
- видеопроектор.

Кабинет «Охрана труда», оснащенный оборудованием:

- учебные места по количеству обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- учебная доска,
- технические средства обучения:
- персональные компьютеры,
- мультимедийное оборудование.

Производственные помещения, оснащенные станками и манипуляторами с ПУ.

Материально-техническое оснащение лабораторий и баз практики по профессии наладчик станков и манипуляторов с ПУ

Образовательная организация, реализующая программу *по профессии наладчик станков и манипуляторов с ПУ* должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов междисциплинарной подготовки, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам в разрезе выбранных траекторий. Минимально необходимый для реализации программы профессионального обучения перечень материально-технического обеспечения, включает в себя:

Оснащение баз практик

Реализация программы профессионального обучения предполагает обязательную учебную практику (производственное обучение). Учебная практика реализуется в производственных помещениях организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей.

Технологическое оснащение рабочих мест учебной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

7.2. Требования к кадровым условиям реализации программы

Реализация программы профессионального обучения обеспечивается как педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы профессионального обучения на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых

соответствует области профессиональной деятельности.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации программы профессионального обучения, должны получать профессиональное образование по программам дополнительного профессионального образования, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра знаний, умений и навыков.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Основные источники:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая, вторая).
3. Профессиональный стандарт «Наладчик станков и манипуляторов в атомной промышленности» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. № 147н);
4. Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка). – М.: Издательский центр «Академия», 2014
5. Заплатин В.Н. Основы материаловедения (металлообработка). – М.: Издательский центр «Академия», 2017
6. Заплатин В.Н. Лабораторный практикум по материаловедению в машиностроении и металлообработке. – М.: Издательский центр «Академия», 2016
7. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения. – М.: Издательский центр «Академия», 2013
8. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках. – М.: Издательский центр «Академия», 2014
9. Новиков В.Ю. Технология машиностроения в 2 ч. – М.: Издательский центр «Академия», 2012
10. Новиков В.Ю. Технология машиностроения (практикум и курсовое проектирование). – М.: Издательский центр «Академия», 2012
11. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей. – М.: Высшая школа, 2005
12. Бродский А.М. Инженерная графика (металлообработка). – М.: Издательский центр «Академия», 2016
13. Бродский А.М. Практикум по инженерной графике. – М.: Издательский центр «Академия», 2013
14. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. – М.: Издательский центр «Академия», 2015
15. Чуваков А.Б. Основы подготовки и эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ. – Монография. Нижний Новгород: НГТУ им Р.Е. Алексеева, 2014
16. Григорьев С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ. – М.: «Машиностроение», 2006
17. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты. – М.: Издательский центр «Академия», 2016
18. Агафонова Л.С. Процессы формообразования и инструменты (лабораторно-практические работы). – М.: Издательский центр «Академия», 2012
19. Босинзон М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа. – М.: Издательский центр «Академия», 2016
20. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: Издательский центр «Академия», 2008

Дополнительные источники:

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Специализированный портал технической литературы [электронный ресурс] <http://booktech.ru/>

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного центра,
кандидат технических наук

Я.Ю. Волкова
«26» марта 2020

Начальник цеха 630

Л.Н. Кельм
«26» марта 2020

Специалист по обучению

Т.А. Хлунова
«26» марта 2020