

Министерство образования и науки Республики Дагестан
ГБПОУ РД «Колледж машиностроения и сервиса им. С. Орджоникидзе»



«Утверждаю»

Д.о. директора
Л.Ю. Шабанова

2021 г.

**Дополнительная профессиональная программа профессиональной
переподготовки «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»
(с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции
«Фрезерные работы на станках с ЧПУ»)**

2021 г.

РАССМОТРЕНА

на заседании методического совета _____

Протокол № 6 от «24» 06 2021 г.

Организация-разработчик: ГБПОУ РД «Колледж машиностроения и сервиса им.
С.Орджоникидзе»

Разработчик:

Магомедова М.М., заведующая ресурсным центром, эксперт с правом проведения
чемпионата Ворлдскиллс в пределах своего региона

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» (с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»)

1. Цели и задачи

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки направлена на обучение лиц, имеющих или получающих среднее профессиональное образование или высшее образование, получение новой компетенции с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Программа разработана в соответствии с:

- спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»;

Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

Присваиваемый квалификационный разряд: 3 разряд.

2.2 Требования к результатам освоения программы

В результате освоения программы профессионального обучения у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель должен

Техника безопасности

знать:

- область действия и пределы используемых рабочих площадок и рабочего пространства;
- стандарты по защите окружающей среды, по безопасности, гигиене и предотвращению несчастных случаев;
- оборудование для обеспечения техники безопасности (как применять, когда и т. д.);
- разные виды энергии, подаваемой на станок с ЧПУ (электрическая, гидравлическая, пневматическая);
- дополнительные приспособления станков, патроны, упоры, прижимы и т. д.;
- простое техобслуживание станка с ЧПУ для обеспечения эксплуатационной надежности;
- использование и обслуживание систем, работающих с использованием компьютера;

уметь:

- организовать рабочее пространство для обеспечения оптимальной производительности;
- проверить состояние и функциональные возможности рабочего пространства, оборудования, инструментов и материалов;
- толковать и применять стандарты и нормы качества;

- продвигать и применять технику безопасности, нормы охраны здоровья и лучшую практику;
- настраивать и безопасно эксплуатировать станок с ЧПУ;

Чтение чертежей

знать:

- стандарты выполнения конструкторской документации ЕСКД.
- типы изображений на чертеже (виды, разрезы, сечения) и их обозначение;
- стандарты, стандартные символы и таблицы;
- технические требования на чертеже;

уметь:

- читать и использовать чертежи и технические требования;
- находить и отличать основные и второстепенные размеры;
- находить и отличать требования (ЕСКД) к шероховатости поверхностей;
- находить и отличать требования (ЕСКД) к отклонениям форм и позиционные допуски;
- представлять трехмерный образ детали в уме;

Метрология:

знать:

- процесс удаления стружки от предоставленных материалов и инструментов;
- температурные характеристики предоставленных материалов, инструментов и вспомогательных приспособлений;
- воздействие режущей силы на материал, инструменты и вспомогательные приспособления;
- набор инструментов, в том числе калибровочных, и способы их применения;
- понимать, что температура может влиять на измерения;

уметь:

- правильно выбирать измерительные или калибровочные инструменты;
- калибровать измерительные инструменты;
- использовать выбранные инструменты для измерения всех компонентов на чертеже;
- знать свойства, способы применения и обращения с материалом.

Программирование со стойки с ЧПУ:

знать:

- программирование станка с ЧПУ как создание плана логического технологического процесса;
- воздействие процесса резания (температура, изгиб, сила и т. д.) на:
 - рабочие фиксирующие устройства,
 - устройства фиксации инструмента,
 - станочные приспособления;
- правильно выбрать режущие инструменты для обработки требуемого материала и для требуемой операции;
- математику (особенно тригонометрию);
- скорости и сырье для разных материалов и устройства фиксации инструментов и детали;
- ведение диалога с станком с ЧПУ;
- как использовать групповые циклы для программирования таких характеристик обрабатываемой детали, как диаметр, карманы, ступени передачи, резьбу, отверстия и канавки (наружные и внутренние).

уметь:

- выбирать лучшие методы в зависимости от типа изготовления технологических данных на обработку детали;
- эффективно использовать относящиеся к этой компетенции программное обеспечение и аппаратное оборудование;

- создать управляющую программу ЧПУ, используя предоставленные чертежи и предоставленную программу

Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ

знать:

- различные этапы настройки станка;
- различные режимы работы станка;
- последовательность включения питания;
- запуск станка с ЧПУ;
- операции на станке с ЧПУ;
- установку инструментов, установку параметров инструментов;
- как изменять такие зажимное приспособление, как тиски, патроны и др.;
- как загрузить программу ЧПУ в станок с ЧПУ, с использованием предоставленного программного обеспечения, кабеля, устройства памяти или беспроводной технологии;
- как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. д.;
- как зажать/закрепить деталь — правильно и безопасно;
- как отрегулировать рабочий вал и систему смещения;
- как обеспечить безопасное выполнение программы;
- остановки и повторный запуск цикла;
- аварийную остановку;

уметь:

- следовать выбранной технологической стратегии;
- загрузить сгенерированную программу ЧПУ в станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск;
- определить и назначить различные процессы механической обработки на станке с ЧПУ;
- смонтировать и отцентрировать выбранные инструменты;
- смонтировать и отцентрировать выбранные устройства для фиксации детали;
- смонтировать и отцентрировать выбранные вспомогательные приспособления (задняя бабка, приёмник обработанных деталей, тиски и др.);
- предотвращать вибрацию при выполнении последовательностей механической обработки;
- применять технику снятия заусенцев на обрабатываемой детали;
- быстро отреагировать на отклонения в работе оборудования;
- получать размеры, геометрические параметры, чистоту поверхности, взаимодействуя с ЧПУ и станком;
- получить окончательную деталь, соответствующую рабочему чертежу;
- сообщать соответствующему персоналу о любых проблемах, связанных с техникой безопасности, охраной здоровья и охраной окружающей среды;

3. Содержание программы

Категория слушателей: лица, не имеющие свидетельство о профессии рабочего/должности служащего.

Трудоемкость обучения: 250 академических часа.

Форма обучения: очная.

3.1. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. занятия	промеж. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Раздел 1. Теоретическое обучение	12	8		4	
1.1	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	4	3		1	Зачет
1.2	Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	4	3		1	Зачет
1.3	Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого	2	1		1	Зачет
1.4	Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности	2	1		1	Зачет
2.	Раздел 2. Профессиональный курс	232	93	131	8	
2.1	Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	2		1	1	Зачет
2.2	Модуль 1. Чтение чертежей	18	8	9	1	Зачет
2.3	Модуль 2. Метрология	16	6	9	1	Зачет
2.4	Модуль 3. Программирование технологического процесса	36	35		1	Зачет
2.5	Модуль 4. Программирование со стойки СЧПУ	80	32	46	2	Зачет
2.6	Модуль 5. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ	80	12	66	2	Зачет
3.	Квалификационный экзамен: - проверка теоретических знаний; - практическая квалификационная работа (демонстрационный экзамен)	6			6	Тест ДЭ
	ИТОГО:	250	101	131	18	

3.2. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. занятия	промеж. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Теоретическое обучение	12	8		4	
1.1	<i>Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенциям «Фрезерные работы на станках с ЧПУ». Разделы спецификации</i>	4	3		1	<i>Зачет</i>
1.1.1	Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	3	3			
1.1.2	Промежуточный контроль	1			1	<i>Зачет</i>
1.2	<i>Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере</i>	4	3		1	<i>Зачет</i>
1.2.1	Региональные меры содействия занятости в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого	0,5	0,5			
1.2.2	Актуальная ситуация на региональном рынке труда	0,5	0,5			
1.2.3	Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции	2	2			
1.2.4	Промежуточный контроль	1			1	<i>Зачет</i>
1.3	<i>Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого</i>	2	1		1	
1.3.1	Регистрация в качестве самозанятого	0,3	0,3			
1.3.2	Налог на профессиональный доход – особый режим налогообложения для самозанятых граждан	0,3	0,3			
1.3.3	Работа в качестве самозанятого	0,4	0,4			
1.3.4	Промежуточный контроль	0,5			0,5	<i>Зачет</i>
1.3	<i>Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности</i>	2	1		1	<i>Зачет</i>

1.3.1	Общие требования безопасности	1	1			
1.3.2	Промежуточный контроль	1			1	
2.	Раздел 2. Профессиональный курс	232	93	131	8	
2.1	Модуль 1 Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	2		1	1	Зачет
2.1.1	Промежуточный контроль	1			1	Зачет
2.2	Модуль 2. Чтение чертежей	18	8	9	1	Зачет
2.2.1	Техническая графика	8	4	4		
2.2.2	Стандарты конструкторской документации ЕСКД	9	4	5		
2.2.3	Промежуточный контроль	1			1	Зачет
2.3	Модуль 3. Метрология	16	8	7	1	Зачет
2.3.1	Допуски и посадки валов и отверстий	6	6			
2.3.2	Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей	9	2	7		
2.3.3	Промежуточный контроль	1			1	Зачет
2.4	Модуль 4. Программирование технологического процесса	36	35		1	Зачет
2.4.1	Структура программы. Система координат	25	25			
2.4.2	Код ISO	10	10			
2.4.3	Промежуточный контроль	1			1	Зачет
2.5	Модуль 5. Программирование со стойки СЧПУ	80	32	46	2	Зачет
2.5.1	Программирование перемещений и технологические команды на фрезерном станке	20	12	8		
2.5.2	Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на фрезерном станке	28	20	8		
2.5.3	Практическая работа по программированию на фрезерном станке	30		30		
2.5.4	Промежуточный контроль	2			2	Зачет
2.6	Модуль 6. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ	80	12	66	2	Зачёт
2.6.1	Основные узлы и органы управления	4	4			

	фрезерного станка с ЧПУ. Интерфейс системы ЧПУ					
2.6.2	Инструмент и оснастка, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента	4	4			
2.6.3	Способы нахождения нулевой точки (WCS)	4	4			
2.6.4	Практические работы по наладке и обслуживанию фрезерного станка	66		66		
2.6.5	Промежуточный контроль	2			2	
3	Квалификационный экзамен	6			6	
3.1	Проверка теоретических знаний: тестирование по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	1			1	Тест
3.2	Практическая квалификационная работа: демонстрационный экзамен по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	5			5	ДЭ
	ИТОГО:	250	101	131	18	

3.3. Учебная программа

Раздел 1. Теоретическое обучение

Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ».

Тема 1.1. Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции.

Лекция. Стандарты Ворлдскиллс.

1.1.1 Ознакомление с актуальным техническим описанием компетенции.

1.1.2 Спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции (Знать, уметь).

1.1.3 Ознакомление с методом оценки стандартов Ворлдскиллс по компетенции.

1.1.4 Области применения ДЭ. (ДЭ – как метод оценки квалификации на производстве).

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Тест по темам

Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере

Тема 2.1 Региональные меры содействия занятости в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого

Тема 2.2 Актуальная ситуация на региональном рынке труда

Тема 2.3 Современные технологии в профессиональной сфере, компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

Тема. Методы высокоскоростной обработки.

Лекция.

2.3.1 Высокоскоростная обработка и её преимущества.

2.3.2 Высокоскоростная обработка сталей, режимы резания.

2.3.3 Высокоскоростная обработка алюминиевых сплавов, режимы резания.

Тема. Современный инструмент, применяемый, на станках с ЧПУ.

Лекция.

2.4.1 Современные материалы, применяемые при изготовлении инструмента.

2.4.2 Инструмент для наружного точения, классификация и обозначения.

2.4.3 Инструмент для обработки отверстий (свёрла, расточные резцы, развёртки, зенкеры).

2.4.4 Инструмент для нарезания резьбы наружной и внутренней.

2.4.5 Монолитный инструмент для фрезерных станков с ЧПУ.

2.4.6 Сборный инструмент для фрезерных станков с ЧПУ.

2.4.7 Инструмент для обработки отверстий, применяемый на фрезерных станках с ЧПУ (сверла, метчики, резьбофрезы, расточные оправки).

Промежуточная аттестация. Зачет по модулю.

Тест по темам

Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого (лекция)

Тема 3.1 Регистрация в качестве самозанятого

Тема 3.2 Налог на профессиональный доход – особый режим налогообложения для самозанятых граждан

Тема 3.3 Работа в качестве самозанятого

Промежуточная аттестация

Модуль 4 Требования охраны труда и техники безопасности.

Тема 4.1. Общие требования безопасности.

Лекция. Техника безопасности.

4.1.1 Требования безопасности до начала работы на станках с ЧПУ.

4.1.2 Требования безопасности во время работы на станках с ЧПУ.

4.1.3 Требования безопасности во время аварийных случаев при работе на станках с ЧПУ.

4.1.4 Требования безопасности по окончании работ на станках с ЧПУ.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Тест по темам

Раздел 2. Профессиональный курс

Модуль 1. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией

Тема 1.1. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией

Промежуточная аттестация

Модуль 2. Чтение чертежей.

Тема 2.1 Техническая графика.

Лекция. Техническая графика.

2.1.1 Геометрические построения.

2.1.2 Прямоугольные и аксонометрические проекции.

2.1.3 Сечения и разрезы.

Практическое занятие.

2.1.4 Построение чертежа типа «Ступенчатый вал» в трёх видах и аксонометрией.

Тема 2.2 Стандарты конструкторской документации ЕСКД.

Лекция. Стандарты ЕСКД.

2.2.1 Дополнительные и местные виды. Выносные элементы: назначение, расположение, изображение и обозначение.

2.2.2 Компоновка изображений на поле чертежа. Основные условности и упрощения изображений деталей на чертеже.

2.2.3 Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Обозначения на чертежах допусков и посадок. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
Самостоятельная работа. Чтение рабочих чертежей.

Практическое занятие.

2.2.4 Построение чертежа типа «Фланец».

Практическое занятие.

2.2.5 Построение чертежа типа «Кронштейн».

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Построение чертежа типа «Корпус».

Модуль 3. Метрология.

Тема 3.1 Допуски и посадки валов и отверстий.

Лекция. Допуски и посадки.

3.1.1 Допуски и посадки системы вала и системы отверстий.

3.1.2 Переходные посадки и их допуски.

3.1.3 Номинальный размер, поле допуска размера, размер с учётом середины поля допуска.

Тема 3.2 Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей.

Лекция. Измерительные приборы.

3.2.1 Измерительные приборы, применяемые в машиностроении.

3.2.2 Контрольно-измерительные машины (КИМ).

Практическое занятие.

3.2.3 Приборы для измерения наружных и внутренних поверхностей и их применение.

3.2.4 Приборы для измерения высот и их применение.

Практическое занятие.

3.2.5 Приборы для измерения шероховатости.

3.2.6 Настройка мерительных приборов.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Настройка мерительных приборов и измерение эталонной детали.

Модуль 4. Программирование технологического процесса.

Тема 4.1 Структура программы. Система координат.

Лекция. Основы программирования.

4.1.1 Структура программы. Кадр программы, последовательность команд.

4.1.2 Система координат. Прямоугольная система координат. Задание точки в прямоугольной системе.

4.1.3 Полярная система координат. Задание точки в полярной системе координат.

Тема 4.2 Код ISO.

Лекция. Код ISO.

4.2.1 Код ISO. Основные функции и команды.

4.2.2 Технологические и вспомогательные команды.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Тестирование по темам:

Тест по темам

Модуль 5. Программирование со стойки СЧПУ.

Тема 5.1 Программирование перемещений и технологические команды на фрезерном станке.

Лекция. Программирование на фрезерном станке.

5.1.1 Программирование перемещений и технологические команды.

5.1.2 Прямолинейные перемещения. Перемещение по окружности.

5.1.3 Перемещения на холостом ходу и с заданной подачей.

5.1.4 Технологические команды, задание числа оборотов, подачи.

Тема 5.2 Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на фрезерном станке.

Лекция. Программирование на фрезерном станке.

5.2.1 Задание плоскости обработки. Выбор нулевой точки.

5.2.2 Программирование контуров.

5.2.3 Контурное фрезерование.

5.2.4 Циклы фрезерования плоскости.

5.2.5 Циклы обработки отверстий.

5.2.6 Циклы резьбонарезания.

Тема 5.3 Практическая работа по программированию.

Практические занятия.

5.3.1 Создание новой программы, описание заготовки, программирование контура.

5.3.2 Программирование контурного фрезерования.

5.3.3 Программирование фрезерной обработки с помощью постоянных циклов.

5.3.4 Программирование фрезерной обработки детали по заданному чертежу.

Тема 5.4 Программирование перемещений и технологические команды на токарном станке.

Лекция. Программирование на токарном станке.

5.4.1 Программирование перемещений и технологические команды.

5.4.2 Прямолинейные перемещения. Перемещение по окружности.

5.4.3 Перемещения на холостом ходу и с заданной подачей.

5.4.4 Технологические команды, задание числа оборотов, подачи.

5.4.5 Описание заготовки. Задание точки смены инструмента и безопасной зоны.

Тема 5.5 Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на токарном станке.

Лекция. Программирование на станке.

5.5.1 Программирование контуров.

5.5.2 Контурное точение.

5.5.3 Циклы обработки канавок.

5.5.4 Циклы сверления и обработки отверстий.

5.5.5 Циклы нарезания внутренней и наружной резьбы.

5.5.6 Фрезерная обработка.

Тема 5.6 Практическая работа по программированию.

Практические занятия.

5.6.1 Создание новой программы, описание заготовки, программирование контура. Программирование контурного точения.

5.6.2 Программирование токарной обработки с помощью постоянных циклов.

5.6.3 Программирование токарной обработки детали по заданному чертежу.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Программирование обработки детали по заданному чертежу.

Модуль 6. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ.

Тема 6.1 Основные узлы и органы управления фрезерного станка с ЧПУ.

Лекция. Приемы наладки станка.

6.1.1 Основные узлы и компоновка станка. Оси станка.

6.1.2 Интерфейс системы ЧПУ.

6.1.3 Органы управления станка.

Тема 6.2 Инструмент и оснастка, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента.

Лекция. Наладка инструмента.

6.2.1 Инструмент и оснастка применяемы на фрезерных станках с ЧПУ.

- 6.2.2 Системы измерения инструмента вне станка.
- 6.2.3 Измерение инструмента методом касания.
- 6.2.4 Измерение инструмента с помощью систем измерения на станке.

Тема 6.3 Способы нахождения нулевой точки (WCS).

Лекция. Наладка станка.

- 6.3.1 Нахождение нулевой точки методом касания.
- 6.3.2 Система измерения и «привязки» нулевой точки на станке.
- 6.3.3 Циклы измерения с помощью измерительного шупа.

Тема 6.4 Практические работы по наладке и обслуживанию станка.

Практическое занятие.

- 6.4.1 Практическая работа по загрузке и подготовке к работе режущего инструмента. Коррекция инструмента.
- 6.4.2 Практическая работа по управлению станком в ручном режиме. Фрезерование габарита заготовки.
- 6.4.3 Практическая работа по определению нулевой точки детали и последующей обработки с программированием со стойки станка.
- 6.4.4 Практическая работа по определению нулевой точки детали и загрузке программы.
- 6.4.5 Практическая работа по обслуживанию станка.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Наладка фрезерного станка на изготовление заданной детали и изготовление детали по готовой программе.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт
Лаборатория, компьютерный класс	Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс

4.1. Учебно-методическое обеспечение программы

- техническое описание компетенции;
- комплект оценочной документации по компетенции;
- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- профильная литература;
 - Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 390 с.
 - Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением: учебник 2-е издание стереотипное, Издательство АКАДЕМИЯ – Москва: 2018. – 380 с.
 - Олофинская В.П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания: Учебное пособие, Издательство Форум, 2018

- Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 463 с.
 - Сеферов Г.Г, Фоменко А.Л., Батиенков В.Т., Материаловедение: Учебник, 2018 Издательство: НИЦ ИНФРА-М
 - Рогов, В. А. Технология машиностроения: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 351 с.
 - Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / И.П. Кошечая, А.А.Канке. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. — 415 с. — (Профессиональное образование)
 - Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты (2-е издание). Учебник СПО.- М.: Академия, 2011
 - Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. — М.: ПрофОбрИздат, 2011.
 - Зайцев С.А., Куранов А.Д., Толстов А.Н. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. — М.: Академия, 2011.
 - Анухин В.И. Допуски и посадки. — СПб.: Питер, 2004.
- отраслевые и другие нормативные документы:
- ГОСТ 1139-80. Соединения шлицевые.
 - ГОСТ 11708-82. Резьба. Термины и определения.
 - ГОСТ 16093-81. Резьба метрическая. Допуски.
 - ГОСТ 9150-81. Резьба метрическая. Профиль.
 - ГОСТ 16263-70. Метрология. Термины и определения.
 - ГОСТ 2789-73. Шероховатость поверхности. Параметры.
 - ГОСТ 520-89. Подшипники шариковые. Технические требования.
- электронные ресурсы:
- Комплект программно-учебных модулей по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» и «Токарные работы на станках с ЧПУ» ИЦ «Академия» 2021г.
 - <https://www.gewinde-normen.de/en/index.html>
 - <https://3dtoday.ru/upload/files/books/3Dprintbook.pdf>
- официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International – Агентство развития профессионального мастерства – (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://worldskills.ru>;
- единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс) режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Ведущий преподаватель программы эксперт с правом и опытом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс. Ведущий преподаватель программы принимает участие в реализации всех модулей и занятий программы, а также является главным экспертом на демонстрационном экзамене.

К отдельным темам и занятиям по программе могут быть привлечены дополнительные преподаватели.

5. Оценка качества освоения программы

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде зачетов и (или) экзаменов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний выставляются отметки по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу (в форме демонстрационного экзамена) и проверку теоретических знаний (тестирование).

Для итоговой аттестации используется Комплект оценочной документации (КОД) № 1.2 по компетенциям «Фрезерные работы на станках с ЧПУ», размещенный в Банке эталонных программ Академии Ворлдскиллс Россия. Баллы за выполнение заданий демонстрационного экзамена выставляются в соответствии со схемой начисления баллов, приведенной в КОД. Необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»